



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

Plano de Apoio à Investigação Científica e Inovação – Candidaturas por Procura Empresarial (Ano de 2026)

I. Contexto

Com o intuito de promover a articulação entre a investigação científica das instituições de ensino superior e as necessidades das empresas, apoiar as empresas na inovação e no desenvolvimento e investigação (I&D), bem como na conversão de resultados científicos e tecnológicos, reforçar o investimento global de Macau em I&D científico e acelerar a incubação de indústrias emergentes, o Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia (FDCT) recolheu, junto das empresas tecnológicas de Macau certificadas e, através da Direcção dos Serviços de Desenvolvimento Económico da Zona de Cooperação Aprofundada entre Guangdong e Macau em Hengqin, junto das empresas tecnológicas aí instaladas, as necessidades técnicas que condicionam o seu desenvolvimento. Com o apoio de especialistas do Interior da China, foi seleccionado um conjunto de projectos passíveis de resolução a curto prazo e com potencial para reforçar significativamente a competitividade nuclear das empresas. Os referidos projectos estão agora abertos à candidatura por parte das equipas de investigação científica das instituições de ensino superior de Macau, na expectativa de que a capacitação científica e tecnológica das universidades de Macau (ou



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

em cooperação com instituições de ensino superior, institutos de investigação e empresas do Interior da China e de Macau) possa resolver os desafios enfrentados pelas empresas no seu desenvolvimento.

II. Objectivo Geral

Incentivar as equipas de investigação científica das instituições de ensino superior de Macau a desenvolverem projectos de I&D com base nas necessidades técnicas das empresas de Macau e de Hengqin, promover uma cooperação mais estreita no âmbito de indústria–universidade–investigação, acelerar a conversão de resultados científicos e fomentar o desenvolvimento de indústrias emergentes, no sentido de impulsionar o desenvolvimento da diversificação adequada da economia de Macau.

III. Áreas de necessidades tecnológicas

(I) *Big Health* de Medicina Tradicional Chinesa

Direcção 1: Investigação e desenvolvimento de pomada de uso externo anti-inflamatória e antipruriginosa para lactentes e crianças pequenas

1. Entidade requerente: Nam Yue Natural Medicine Co., Limited.

2. Contacto e telefone: Wu Jiangting, Tel: 0086-13426849448, E-mail: 601297743@qq.com



3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Para fazer face a problemas cutâneos do tipo inflamatório (vermelhidão, inchaço, calor e dor) em lactentes e crianças pequenas, tais como picadas de mosquitos, pápulas, brotoeja e dermatite da fralda, e tendo como componentes principais matérias-primas medicinais chinesas como artemísia, hortelã-pimenta, gardénia e madressilva japonesa, bem como óleos essenciais repelentes de mosquitos, o presente projecto pretende desenvolver um produto de aplicação tópica sob a forma de pomada, com propriedades anti-inflamatórias, antipruriginosas, repelente de insectos, analgésicas e calmantes, através da realização de estudos sobre os processos de extracção e formulação, a eficácia repelente de longa duração, o estabelecimento de padrões de qualidade do produto final, bem como a sua eficácia e mecanismo de acção.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Conclusão do relatório de resumo sobre o estudo da eficácia e mecanismo de acção das propriedades anti-inflamatórias, antipruriginosas, analgésicas e calmantes;
- (2) Taxa de protecção efectiva contra mosquitos não inferior a 80% durante 4 horas, com elaboração de um relatório de validação da eficácia repelente;
- (3) A irritabilidade cutânea em lactentes e crianças pequenas deve estar em conformidade com os padrões nacionais de segurança de Classe I,



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

com elaboração de um relatório de avaliação da segurança cutânea acerca do produto;

(4) Conclusão do relatório de resumo sobre o estudo do processo de extracção e formulação moderna e dos componentes repelentes de insectos de libertação prolongada, concretizando a aplicação em larga escala do processo de formulação;

(5) Estabelecimento de padrões de qualidade do produto, com implementação de um sistema de controlo de qualidade estável e reproduzível.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujo nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência de cooperação em I&D com empresas.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 500.000 (quinhentas mil patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 1:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os direitos de propriedade intelectual obtidos na fase inicial pertencem à empresa. Os resultados científicos e tecnológicos obtidos em conjunto por ambas as partes e os respectivos direitos de propriedade intelectual serão da



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

titularidade conjunta, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.

Direcção 2: Investigação e desenvolvimento de tecnologias-chave nucleares para matérias-primas antienvhecimento de dupla finalidade cosmética e alimentar e criação de produtos de *big health*

1. Entidade requerente: Guangdong Marubi Biotechnology Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Xie Jiana, Tel: 0086-15818171707, E-mail: xie.jiana@marubi.cn

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Realizar estudos sobre tecnologias de melhoramento genético de precisão e de propagação rápida por cultura de tecidos de plantas de dupla finalidade cosmética e alimentar com propriedades de antienvhecimento (ricas em componentes específicos como ácido γ -aminobutírico, serotonina, licopeno), de modo a realizar a estabilização da qualidade das matérias-primas e a produção intensiva; desenvolver tecnologias de preparação ecológica, como a extracção supercrítica assistida por pulsos de alta tensão, para aumentar a eficiência da extracção e assegurar uma produção ambientalmente sustentável; estabelecer um sistema de triagem *in*



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

vivo de alto rendimento, multimodal e baseado em inteligência artificial, para identificar rapidamente grupos de substâncias antienvhecimento essenciais e os seus mecanismos sinérgicos; superar os desafios do sector relacionados com a baixa estabilidade dos ingredientes activos e a fraca absorção percutânea/oral, para desenvolver tecnologias de entrega eficiente utilizando transportadores de nanoencapsulamento, de forma a melhorar a bioacessibilidade dos ingredientes activos; desenvolver tecnologias nucleares de modificação do sabor dos produtos, ultrapassando a barreira entre a funcionalidade e o prazer sensorial, para concretizar a investigação, o desenvolvimento e a industrialização de produtos de *big health* com propriedades de antienvhecimento.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Melhoramento genético de precisão: Aumento do teor de ingredientes activos de interesse nas plantas comestíveis/medicinais de antienvhecimento cultivadas em 30-60%, com elaboração de um relatório sobre as especificações técnicas de propagação rápida por cultura de tecidos e o respectivo melhoramento;
- (2) Preparação ecológica: Utilização de tecnologias verdes, como a extracção supercrítica assistida por pulsos de alta tensão, com redução do consumo energético em 40-80% e uma taxa de retenção de ingredientes activos superior a 90%, com a elaboração de um relatório de optimização e validação do processo de extracção ecológica;



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

- (3) Entrega eficiente: Recurso a tecnologias de encapsulamento, como transportadores de nanoencapsulamento, para aumentar a estabilidade dos ingredientes activos em 50% e melhorar a biodisponibilidade oral ou a absorção percutânea em $\geq 40\%$, com elaboração de um relatório de investigação e validação técnica do sistema de entrega;
- (4) Modificação do sabor: Melhoria do sabor e da preferência sensorial do produto final em 30%, com pontuação global de avaliação sensorial ≥ 80 (numa escala de 0 a 100), com elaboração de um relatório de investigação sobre técnicas de modificação do sabor e de avaliação sensorial;
- (5) Estabelecimento de normas: Desenvolvimento de um conjunto de normas para a triagem e avaliação de alto rendimento da eficácia antienvhecimento, utilizando modelos biológicos múltiplos, com elaboração de um projecto de norma e respectiva nota justificativa;
- (6) Matérias-primas e processo: Investigação e obtenção de dois a três tipos de matérias-primas de antienvhecimento de dupla finalidade cosmética e alimentar, desenvolvimento do processo de produção em escala dos respectivos produtos, com elaboração de um relatório de padrões de qualidade das matérias-primas e de validação do processo;
- (7) Produtos finais: Desenvolvimento de quatro a sete produtos cosméticos antienvhecimento de gama alta e dois a três suplementos alimentares orais antienvhecimento, com elaboração de relatórios de avaliação da eficácia e segurança de todos os produtos;



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

(8) Propriedade intelectual: Apresentação de mais de oito pedidos de patente de invenção (dos quais pelo menos três em fase de exame substantivo) e publicação conjunta de três a cinco artigos SCI ou em revistas académicas nucleares;

(9) Plataforma de industrialização: Criação conjunta de um centro de inovação e transformação de tecnologias antienvhecimento, de dupla finalidade cosmética e alimentar Guangdong–Macau, com elaboração do plano de construção da plataforma e dos documentos relativos ao mecanismo de transferência de tecnologia.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau cujo nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda das áreas das matérias-primas de dupla finalidade cosmética e alimentar e de *big health*, a nível nacional e internacional. Deve possuir tecnologias de melhoramento biológico de precisão e de triagem antienvhecimento de alto rendimento assistida por IA, capacidade de engenharia, experiência abundante em cooperação em I&D entre universidades e empresas e capacidade para fornecer soluções tecnológicas de cadeia completa para o projecto. É permitida a candidatura conjunta com instituições de ensino superior, entidades de I&D e empresas do Interior da China e de Macau.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 5.000.000 (cinco milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos e os respectivos direitos de propriedade intelectual obtidos de forma independente por cada parte serão detidos exclusivamente por essa parte; os resultados científicos e tecnológicos obtidos em conjunto por ambas as partes e os respectivos direitos de propriedade intelectual serão da titularidade conjunta, sendo a repartição dos ganhos definida por acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 36 meses.

Direcção 3: Investigação sobre tecnologias-chave de industrialização de vesículas do tipo exossomas de elevada pureza derivadas de ervas medicinais chinesas / plantas e sua aplicação demonstrativa

1. Entidade requerente: Zhuhai Hengqin Aoye Health Technology Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Nicole Ni, Tel: 0086-13926992641, E-mail: nicole.ni@aoyhealth.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Realizar estudos demonstrativos sobre tecnologias-chave para a industrialização de vesículas do tipo exossomas de elevada pureza



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

derivadas de ervas medicinais chinesas / plantas; analisar as leis de variação não linear da cinética das transformações de fase no processo de ampliação de escala, estabelecendo um modelo de amplificação de fluxo constante, previsível e controlável, a fim de resolver o desafio de engenharia de otimizar simultaneamente o rendimento, a pureza e a actividade; desenvolver esquemas rápidos e normalizados de identificação e controlo de qualidade, que abranjam propriedades físicas, bioindicadores e actividade funcional, adaptados a vesículas do tipo exossomas de diferentes origens (ervas medicinais chinesas/plantas); desenvolver módulos de tratamento posterior que estejam perfeitamente integrados no processo-piloto de purificação em escala, para garantir que o produto cumpre os padrões de aplicação enquanto transportador natural para entrega de fármacos ou matéria-prima cosmética de alto valor acrescentado.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Implementação de um sistema de produção em lotes industrial, normalizado, ampliável e de fluxo constante auto-adaptável, com capacidade de processamento por lote ≥ 10 litros e um ciclo de produção ≤ 48 horas, com validação da capacidade de produção em lotes;
- (2) Taxa de recuperação das vesículas-alvo do tipo exossomas $\geq 70\%$, distribuição do tamanho de partícula (D50) estável entre 80-150 nm, aumento da abundância de proteínas de membrana $\geq 30\%$, proteínas



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

residuais $\leq 5\%$, resultado negativo no teste de endotoxinas, com elaboração de um relatório de ensaio e validação do desempenho do produto;

(3) Estabelecimento de um esquema de controlo de qualidade em linha que inclua pelo menos três métodos de ensaio rápido para indicadores-chave de qualidade, reduzindo o tempo de ensaio de todos os indicadores de vários dias para menos de duas horas e concluindo o desenvolvimento e a verificação do sistema de controlo de qualidade;

(4) Conclusão da exploração dos parâmetros do processo de produção para três a cinco tipos de ervas medicinais chinesas de elevado potencial, com elaboração de um anteprojecto de norma técnica para a produção em escala de vesículas do tipo exossomas derivadas de ervas medicinais chinesas/plantas;

(5) Conclusão do desenvolvimento de módulos de pré-tratamento para aplicação, tais como concentração, substituição de solução-tampão e formulação de protecção por liofilização, com elaboração de um relatório de validação da integração destes módulos com o processo-piloto em escala.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau. Na área de investigação relacionada com vesículas do tipo exossomas de ervas medicinais chinesas/plantas, deve possuir um nível e uma capacidade de investigação científica de excelência, reconhecidos nacional e



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

internacionalmente, dispor de equipamentos e condições laboratoriais adequados e ter capacidade de realização de trabalhos de engenharia, possuir rica experiência de cooperação em I&D com empresas e poder realizar investigação em articulação com instituições de ensino superior, instituições e empresas de I&D, provenientes do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 2.000.000 (dois milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos e os respectivos direitos de propriedade intelectual obtidos de forma independente por cada parte serão detidos exclusivamente por essa parte; os resultados científicos e tecnológicos obtidos em conjunto por ambas as partes e os respectivos direitos de propriedade intelectual serão da titularidade conjunta, sendo a repartição dos ganhos definida por acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 36 meses.

(II) **Biomedicina**

Direcção 1: Construção de uma plataforma de química de clique verde e investigação da sua aplicação na transformação de produtos naturais complexos



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

1. Entidade requerente: BioMyne - Biotech Innovation and Engineering Ltd.

2. Contacto e telefone: Angela Gan, Tel: 0086-18163238070, E-mail : angelagyx@gmail.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Através de plataformas derivadas de química de clique, tais como a formação de ligações covalentes dinâmicas de borato de éster e reacções de acoplamento tiol-eno por clique, o projecto procura estabelecer um quadro modular de derivação química impulsionado por heteroátomos, que permita a transformação de elevada regioselectividade e previsível de produtos naturais estruturalmente complexos (tais como polifenóis de citrinos e pequenas moléculas peptídicas), em condições aquosas, brandas e isentas de metais.

4. Indicadores-chave técnicos:

(1) Concepção e síntese de cinco a oito módulos químicos compatíveis com reacções de clique, verificação da sua compatibilidade com biomoléculas de produtos naturais complexos e estabelecimento de regras sistemáticas de concepção;

(2) Estabelecimento de um processo modular de derivação brando e reproduzível para produtos naturais complexos, com reacções realizadas em solventes verdes (fase aquosa, álcoois), eficiência de transformação $\geq 70\%$ e selectividade $> 80\%$;



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

(3) Utilização de extractos de subprodutos alimentares de Macau como matérias-primas, para estabelecer uma biblioteca contendo 20 a 30 novos derivados. Realização de determinações de actividade biológica (tais como antioxidante e antibacteriana), a fim de confirmar dois a três derivados líderes com estruturas inovadoras;

(4) Apresentação de um a três pedidos de patente de invenção e publicação de dois a cinco artigos científicos.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau. Deve possuir um nível e uma capacidade de investigação científica de excelência reconhecidos nacional e internacionalmente na área relevante, possuindo rica experiência prática; a equipa deve ter experiência de cooperação com empresas em Macau. Pode participar em conjunto com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 1.000.000 (um milhão de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 1:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos e os respectivos direitos de propriedade intelectual obtidos de forma independente por cada parte serão detidos exclusivamente por essa parte; os resultados científicos e tecnológicos obtidos em conjunto por ambas as partes e os respectivos direitos de



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

propriedade intelectual serão da titularidade conjunta, sendo a repartição dos ganhos definida por acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.

Direcção 2: Desenvolvimento de MSC modificadas por engenharia para o tratamento da diabetes e estudos pré-clínicos

1. Entidade requerente: Fumei Zhongkang Medical Technology (Zhuhai Hengqin) Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Yang Yeguo, Tel: 0086-17802007394, E-mail: medicalyy@163.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

As células estaminais mesenquimais (MSC) naturais apresentam fraca capacidade de direccionamento, quando utilizadas no tratamento da diabetes, sendo facilmente influenciadas pelo microambiente do organismo, o que reduz a sua capacidade de modulação imunitária. Para fazer face a estes problemas, pretende-se aplicar tecnologias como a biologia sintética, a edição genética de precisão e a química de clique, para potenciar as MSC naturais, obtendo MSC modificadas por engenharia com maior capacidade de direccionamento e eficácia terapêutica reforçada.

4. Indicadores-chave técnicos:



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

- (1) Obtenção de dois a três tipos de MSC modificadas por engenharia com capacidade de direccionamento e de modulação imunitária melhoradas, com definição clara do processo e da tecnologia de preparação;
- (2) Em dois a três modelos de diabetes em ratos ou ratinhos, em comparação com MSC convencionais, os principais indicadores de eficácia, tais como o grau de melhoria da glicemia e o grau de melhoria da função das ilhotas pancreáticas, devem ser superiores em mais de 30 % aos das MSC naturais com o mesmo património genético;
- (3) Conclusão da avaliação da frequência e da dose de administração, para clarificar a colonização e a sobrevivência das MSC modificadas por engenharia *in vivo*;
- (4) Clarificação do efeito de modulação imunitária das MSC modificadas por engenharia sobre as células relevantes para a doença, de modo a fornecer evidências do mecanismo de acção baseadas em multi-ómicas;
- (5) As MSC modificadas por engenharia obtidas não devem apresentar potencial tumorigénico, devem ter baixa imunogenicidade e não devem demonstrar diferenciação anormal nem reacção imunitária anormal *in vivo*;
- (6) Publicação de dois a três artigos científicos e apresentação de dois a três pedidos de patente de invenção.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau. Deve possuir um nível e uma capacidade de investigação científica de excelência, reconhecidos nacional e internacionalmente na área relevante, bem como capacidade de realização de engenharia, equipamentos laboratoriais adequados, condições experimentais e experiência em colaboração em I&D com empresas. Pode candidatar-se em conjunto com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 1.500.000 (um milhão e quinhentas mil patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos e os respectivos direitos de propriedade intelectual obtidos de forma independente por cada parte serão detidos exclusivamente por essa parte; os resultados científicos e tecnológicos obtidos em conjunto por ambas as partes e os respectivos direitos de propriedade intelectual serão da titularidade conjunta, sendo a repartição dos ganhos definida por acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 36 meses.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

Direcção 3: Investigação e desenvolvimento de tecnologias-chave para órgãos de transplante modificados por engenharia com base em edição genética e perfusão mecânica

1. Entidade requerente: Guangdong True Health Medical Technology Development Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Li Jizhao, Tel: 0086-15832113231, E-mail: lijzh@truehealth.ai

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Face aos desafios da rejeição imunológica no transplante de órgãos, da lesão isquémica e da regeneração de órgãos, o projecto pretende construir um sistema tecnológico de ciclo completo que abranja “modificação direccionada de genes — entrega eficiente — manutenção dinâmica *ex vivo* — avaliação funcional”. Utilizando tecnologias de edição genética como CRISPR/Cas e edição epigenética, em estado de perfusão mecânica *ex vivo*, procura realizar o *knock-out* ou silenciamento preciso de genes-chave de imunogenicidade (como moléculas MHC) em órgãos dadores (fígado, rim); desenvolver novos transportadores de nanopartículas lipídicas (LNP) adaptados às características do tecido do órgão, de modo a resolver o problema da baixa eficiência de transfecção nos tecidos profundos de órgãos de grande dimensão; estabelecer um sistema normalizado de perfusão mecânica de órgãos *ex vivo*, por forma a assegurar a estabilidade da actividade fisiológica e da função metabólica do órgão durante o



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

processo de edição genética, obtendo-se, por fim, órgãos dadores modificados por engenharia de baixa imunogenicidade e elevada qualidade.

4. Indicadores-chave técnicos:

(1) Estabelecimento de um sistema técnico normalizado: Elaboração de um procedimento operacional padrão para o processamento de órgãos *ex vivo*, que abrange a edição genética, a administração por LNP e a perfusão mecânica;

(2) Transportador de administração: Desenvolvimento de uma LNP direccionada para órgãos, com eficiência de transfecção celular $\geq 60\%$, sob perfusão *ex vivo*;

(3) Edição precisa: Em rins/figados suínos *ex vivo*, obter eficiência de edição $\geq 50\%$ nos genes relacionados com a rejeição imunológica B2M, CIITA, GGTA1, CMAH e B4GALNT2 (detectada por sequenciação NGS e citometria de fluxo);

(4) Redução significativa da imunogenicidade: Redução $\geq 60\%$ dos níveis das citocinas inflamatórias IFN- γ , TNF- α , IL-2, Granzima B e da taxa de positividade dos marcadores de activação de células T (CD69/CD25);

(5) Apresentação de ≥ 3 pedidos de patente e publicação de ≥ 2 artigos científicos.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau com experiência de



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

investigação relevante na área. Deve possuir um nível e uma capacidade de investigação científica de excelência reconhecidos nacional e internacionalmente, bem como capacidade de realização de engenharia. O laboratório deve dispor de capacidade de medição de imagem microscópica, tempo de vida de fluorescência e espectroscopia de fluorescência.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 5.000.000 (cinco milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos e os respectivos direitos de propriedade intelectual obtidos de forma independente por cada parte serão detidos exclusivamente por essa parte; os resultados científicos e tecnológicos obtidos em conjunto por ambas as partes e os respectivos direitos de propriedade intelectual serão da titularidade conjunta.

8. Duração do projecto de I&D: 36 meses.

(III) Tecnologia Digital

Direcção 1: Investigação e desenvolvimento de um sistema de brinquedo com IA para a percepção multimodal de emoções e a evolução da memória de longo prazo

1. Entidade requerente: Macau Digit Force Technology Co., Ltd.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

2. Contacto e telefone: Liu Zhenfeng, Tel: 00853-66194255, E-mail: Macaodpower@d-power.com.cn

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

O projecto, voltado para satisfazer as necessidades de aplicações de companhia inteligente, procura desenvolver um sistema de brinquedo com IA para a percepção multimodal de emoções e a evolução da memória de longo prazo, tendo como núcleo um modelo multimodal de voz leve, que integre a compreensão de voz, o reconhecimento de emoções e a percepção de interacção táctil, de modo a compreender e a responder de forma abrangente às intenções e ao estado emocional do utilizador. Através de um mecanismo de aprendizagem contínua, o brinquedo pode desenvolver traços de personalidade estáveis, durante a interacção a longo prazo, e evoluir dinamicamente, acumulando memórias. Simultaneamente, é necessário construir uma arquitectura de armazenamento de dados local e de protecção de privacidade, que suporte a gestão de memórias de interacção a longo prazo, garantindo a continuidade e a consistência da interacção, criando assim um produto de companhia inteligente com características de empatia emocional e crescimento personalizado.

4. Indicadores-chave técnicos:

Após a conclusão do projecto, será criado um conjunto integrado de algoritmos e um protótipo de sistema de *hardware*. Os indicadores técnicos a atingir são os seguintes:



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

- (1) Reconhecimento multimodal de emoções: segmentação em ≥ 6 categorias emocionais (alegria, tristeza, raiva, medo, repulsa, surpresa), precisão global $\geq 95\%$, grau de confiança de saída efectiva $\geq 80\%$;
- (2) Reconhecimento de interacção táctil: suporte de ≥ 5 gestos (acariciar, pressionar com força, bater, acariciar continuamente, agarrar), precisão de reconhecimento $\geq 85\%$, atraso de resposta de ponta a ponta $\leq 0,4$ segundos;
- (3) Sistema de memória de longo prazo: ciclo de armazenamento de memória ≥ 365 dias, precisão de recuperação de eventos históricos $\geq 95\%$, pontuação de consistência após actualização da memória $\geq 0,9$ (com base na avaliação BERTScore);
- (4) Desempenho do sistema: tempo total do processo de activação por voz, reconhecimento e interacção $\leq 1,0$ segundos, atraso na execução de comandos multimodais (da entrada à acção) $\leq 1,2$ segundos, consumo de energia em modo de espera ≤ 1 W.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau. Deve possuir uma base de investigação relacionada com inteligência artificial, percepção multimodal, computação de borda, computação afectiva ou interacção homem-máquina. Será dada prioridade a candidatos com experiência na implementação de IA incorporada.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 5.000.000 (cinco milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 1:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 36 meses.

Direcção 2: Investigação e desenvolvimento de um grande modelo e sistema de tradução multimodal de língua gestual

1. Entidade requerente: Companhia de Tecnologia Macau Newland, Lda.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

2. Contacto e telefone: Wu Baihua, Tel: 0086-15920172004, E-mail:

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Este projecto centra-se nos desafios da comunicação entre a comunidade surda e a saudável, com o objectivo de construir um grande modelo de tradução multimodal de língua gestual e realizar a validação de um sistema protótipo. Será levado a cabo o treino de um grande modelo de tradução multimodal de língua gestual, garantindo a precisão do modelo na integração de informações multimodais, tais como vídeo e pontos de esqueleto, reforçando a robustez do modelo face a interferências ambientais e assegurando a precisão semântica e a fluidez dos resultados da tradução. O sistema protótipo deve incluir um *corpus* de linguagem gestual de Macau de grande escala, com múltiplos cenários e múltiplos utilizadores, abrangendo cenários quotidianos e profissionais, de modo a satisfazer a validação das funcionalidades do módulo e a chamada da interface, incluindo pelo menos 10 demonstradores de linguagem gestual diferentes.

4. Indicadores-chave técnicos:

(1) Construir um grande modelo de tradução de língua gestual com fusão multimodal, que suporte fotogramas RGB de vídeo e pontos-chave da estrutura óssea do corpo humano (≥ 60), incluindo: conjunto de dados da língua gestual de Macau, grande modelo de tradução de língua gestual e sistema protótipo de tradução de língua gestual, em



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

que a velocidade de inferência de ponta a ponta do grande modelo se mantenha estável a 25 FPS;

(2) Construir um *corpus* de linguagem gestual com ≥ 3000 vocábulos, ≥ 6000 frases independentes, $\geq 60\,000$ segmentos de vídeo com múltiplas perspectivas e uma duração total não inferior a 144 horas, em que a precisão Top-1 na detecção de pontos esqueléticos seja $\geq 88\%$;

(3) A precisão da tradução ao nível do vocabulário e da frase deve atingir os níveis BLEU-3 $\geq 28\%$ e ROUGE-L $\geq 48\%$. Em cenários interiores controlados e com interferências, a diminuição do desempenho dos indicadores-chave deve ser controlada dentro de 20%.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecerem parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 5.000.000 (cinco milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 1:1.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 36 meses.

Direcção 3: Investigação, desenvolvimento e aplicação de tecnologias de tradução multimodal de português com grandes modelos para o turismo e a cultura inteligentes

1. Entidade requerente: DeepFutureAI Technology (Hengqin, Guangdong) Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Zong Hao, Tel: 0086-13391968376, E-mail: 156681133@qq.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Tendo em conta as barreiras linguísticas na comunicação entre a China (com base no mandarim) e os Países e Regiões de Língua Portuguesa, visa-se construir um *corpus* paralelo multimodal sino-português de alta qualidade e desenvolver tecnologias de tradução multimodal bidireccional sino-português, com grandes modelos para cenários de



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

turismo e cultura. O projecto irá superar os desafios da fusão de características, alinhamento semântico e tradução de baixo atraso com grandes modelos em condições multimodais, resolvendo problemas como a tradução imprecisa de nomes próprios raros em cenários complexos de turismo e cultura, a precisão insuficiente da tradução vocal nas diferentes variantes do português e a baixa qualidade da tradução de imagens em contextos reais. Será construído um sistema de tradução multimodal inteligente para o turismo e a cultura, sendo realizado em aplicações demonstrativas, de modo a melhorar a experiência de turismo inteligente para turistas chineses e lusófonos.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Construir um *corpus* multimodal sino-português na área do turismo e da cultura: *corpus* de textos paralelos bilíngues com um número de pares de frases ≥ 10 milhões, *corpus* de voz em português com um número de horas ≥ 800 , *corpus* de alinhamento de texto e imagem em cenários de turismo e cultura com um número de entradas ≥ 100.000 ;
- (2) Precisão da tradução de texto bidireccional sino-portuguesa $\geq 90\%$; taxa de erro de reconhecimento de voz em chinês e português (WER/CER) $< 8\%$; MOS da síntese de voz em chinês, português do Brasil e português europeu ≥ 4 ; precisão de ponta a ponta da tradução multimodal de imagens $\geq 90\%$;



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

(3) Investigação e desenvolvimento de um sistema de aplicação de tradução multimodal sino-português orientado para o turismo e a cultura inteligentes, com recurso a um volume de simultaneidade \geq 1000 QPS, tempo de resposta da API \leq 500 milissegundos, e com implementação de aplicações demonstrativas em pelo menos três zonas turísticas ou feiras internacionais.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 3.000.000 (três milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

intelectual daí resultante, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.

Direcção 4: Sistema de coordenação da rede eléctrica inteligente e gestão da carga de carregamento

1. Entidade requerente: Vodatel Networks Holdings Limited

2. Contacto e telefone: Anson Lu, Tel: 00853-63820707, E-mail: ansonlu@vodatelsys.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Tendo em vista as necessidades de expansão da infra-estrutura de carregamento de veículos eléctricos em cidades de alta densidade, como Macau, o projecto visa desenvolver tecnologias de carregamento que maximizem a descarga do excedente de energia eléctrica, dentro dos limites de capacidade eléctrica estabelecidos, com as seguintes capacidades-chave: tecnologia de detecção dinâmica de carga e previsão de capacidade para microrredes, com capacidade de monitorização precisa em tempo real da carga eléctrica total de edifícios ou áreas-alvo, com precisão de segundos; tecnologia de despacho inteligente de múltiplos objectivos para a distribuição de



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

potência, estabelecendo um modelo de despacho de múltiplos objectivos orientado para as necessidades de carregamento de múltiplos terminais e propondo um algoritmo de despacho que alcance o melhor equilíbrio entre a taxa de utilização, a equidade, as emissões de carbono ocultas e a segurança da rede eléctrica; desenvolvimento de aplicações demonstrativas para cenários de alta densidade.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Na escala de capacidade da rede eléctrica existente, dotar mais de 90% dos lugares de estacionamento de função de carregamento inteligente, sem necessidade de obras de actualização da rede eléctrica, com detecção dinâmica da carga da microrrede ≤ 6 segundos, precisão da previsão de capacidade $\geq 90\%$;
- (2) Implementação e validação em 2 a 3 cenários típicos de alta densidade em Macau (por exemplo, parques de estacionamento públicos, edifícios residenciais), com uma taxa de utilização da rede eléctrica $\geq 95\%$;
- (3) Controlo totalmente local, com controlo de um número de pontos de carregamento ≥ 50 ;
- (4) Capacidade de controlar pontos de carregamento de corrente contínua e alternada de diferentes marcas, com uma estabilidade de 98%;
- (5) Tempo de resposta global às variações de carga < 10 segundos.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 4.500.000 (quatro milhões e quinhentas mil patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 1:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os direitos de propriedade intelectual serão detidos pela empresa ou definidos por acordo específico de desenvolvimento conjunto.

8. Duração do projeto de I&D: 24 meses.

Direcção 5: Sistema de detecção e alerta de serviços de IA para cenários interiores

1. Entidade requerente: Vastcom Tecnologia Limitada



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

2. Contacto e telefone: Jimmy Ng, Tel: 00853-66121172, E-mail: jimmy.hm.ng@vastcomtech.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Orientado para cenários interiores, o projecto de serviço de IA procura desenvolver um sistema de percepção multimodal e alerta precoce, baseado em computação de borda, para permitir a detecção em tempo real, respostas de baixa latência e em conformidade com a privacidade durante o processo de atendimento; desenvolver tecnologias de percepção multimodal para identificar comportamentos-chave de serviço, tais como a chegada de clientes e pedidos de ajuda por meio de gestos, além de analisar o estado emocional dos clientes e emitir subsequentemente avisos de alerta; desenvolver tecnologias de tomada de decisão com resposta de baixa latência para gerar alertas de serviço em tempo real e auxiliar os funcionários a responder atempadamente às necessidades dos clientes; seguir o princípio de “análise e destruição”, ou seja, não armazenar dados de imagens originais nem realizar processamento de identificação, de modo a garantir a anonimização dos dados e a conformidade com a privacidade.

4. Indicadores-chave técnicos:

(1) Percepção multimodal: precisão de identificação do estado estático de pessoas (emoção, postura) $\geq 95\%$, precisão de identificação de comportamentos dinâmicos (pedido de ajuda com o braço levantado, corrida, postura anormal) $\geq 90\%$, capacidade de detectar de forma



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

estável rostos com dimensões $\geq 80 \times 80$ píxeis, com precisão de identificação de pessoas estáticas em situações de obstrução ou de costas $\geq 90\%$;

(2) Resposta de baixo atraso: atraso de identificação de quadro único ≤ 200 ms, atraso do processo total de deteção e alerta ≤ 30 segundos, com suporte a inferência de vídeo em múltiplas vias em paralelo;

(3) Conformidade com a privacidade: Armazenamento nulo de quadros brutos de imagem/vídeo (analisar e destruir imediatamente), dados em *cache* ≤ 2 segundos, sendo que os IDs anónimos não podem ser associados entre dias.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 3.000.000 (três milhões de patacas); após aprovação, a empresa contribuirá com 5 milhões de patacas.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.

Direcção 6: Investigação e desenvolvimento de um sistema de alerta precoce de catástrofes baseado em IA para inspecções em rede com múltiplas aeronaves de baixa altitude

1. Entidade requerente: Companhia de Equipamentos Master, Limitada

2. Contacto e telefone: Chan To, Tel: 00853-2871 3600, E-mail: master@mastermacau.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Tendo em conta o complexo ambiente urbano de Macau, caracterizado por uma elevada densidade de edifícios e interferências no sinal GNSS, o projecto visa desenvolver um sistema inteligente de inspecção por *drones*, dotado de capacidades de percepção autónoma e coordenação entre múltiplas aeronaves, no sentido de alcançar avanços em tecnologias de localização autónoma de alta fiabilidade, evasão de



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

obstáculos e reconstrução dinâmica de missões em ambientes complexos; desenvolver modelos de IA de ponta leve adaptados à plataforma de voo, para permitir a identificação e o alerta imediatos de riscos de incêndio, fumo e perigos para a segurança pública; construir um sistema de alerta precoce de IA para inspeções de baixa altitude, com um ciclo fechado de “percepção + decisão + resposta”, apoiando a gestão detalhada e a garantia de emergência da cidade inteligente de Macau.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Suportar a detecção em tempo real na borda, com velocidade de detecção e identificação de alvos ≥ 20 quadros por segundo; suportar a anotação e a renderização instantâneas de alvos, com um atraso inferior a 500 ms; suportar uma precisão de identificação de alvos de grande dimensão como objectos voadores $\geq 99\%$, uma taxa de recuperação $\geq 80\%$ e um índice de monitorização de alvos pequenos $10U \geq 0,7$; suportar a implementação de algoritmos de identificação de, pelo menos, três tipos de alvos de inspeção, incluindo fumo, incêndios e detritos flutuantes;
- (2) Suportar uma precisão de reconhecimento semântico em grandes cenários de baixa altitude $\geq 98\%$, com uma taxa de recuperação $\geq 60\%$;
- (3) Suportar a coordenação colaborativa de múltiplas aeronaves; suportar a interacção colaborativa entre *drones* e vigilância por vídeo;



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

superar a geração e o envio inteligentes de eventos, com um atraso de envio inferior a 1 s; suportar o funcionamento normal em condições de velocidade máxima do vento de 12 m/s, chuva moderada e ambiente noturno.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau. Na área em questão, deve possuir uma base sólida de investigação em detecção por visão computacional e capacidade de implementação de engenharia, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 4.500.000 (quatro milhões e quinhentas mil patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 1:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.

Direção 7: Investigação sobre métodos de coordenação e otimização da colaboração entre agentes de grandes modelos de linguagem (LLMs) para implementação privada

1. Entidade requerente: InfoMacro Tecnologia de Informação Limitada

2. Contacto e telefone: Evan Yin, Tel: 00853-28331333, E-mail: enquiry@infomacro.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Nos últimos anos, a implantação privada de grandes modelos tem-se popularizado rapidamente. No entanto, a construção colaborativa de múltiplos agentes carece de suporte teórico e de um mecanismo unificado, o que resulta em baixa eficiência na colaboração entre modelos heterogêneos, dificuldades na programação de tarefas complexas e instabilidade na integração de conhecimentos, limitando a aplicação profunda em cenários reais. Este projecto pretende investigar as questões científicas centrais relacionadas com o despacho colaborativo e a otimização de agentes LLM em ambientes privados, com foco em avanços em mecanismos de colaboração adaptativa de modelos heterogêneos, algoritmos de despacho dinâmico de fluxos de trabalho, otimização conjunta de pesquisa e geração multimodal RAG



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

e métodos de autoevolução *Prompt*, a fim de fornecer suporte teórico e validação algorítmica eficientes e fiáveis para a colaboração entre agentes em cenários como interpretação de políticas, consultoria turística e análise de reclamações.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Desenvolver algoritmos de despacho colaborativo adaptativo que suportem a integração perfeita e o despacho dinâmico de principais modelos de código aberto (como o DeepSeek), com um atraso na troca de modelos < 500 ms;
- (2) Desenvolver algoritmos de despacho baseados em aprendizagem por reforço, com uma precisão de execução $\geq 95\%$, em tarefas como análise de reclamações e geração de documentos oficiais, tempo médio de resposta $< 1,5$ segundos, e suporte a concorrência ≥ 100 ;
- (3) Construir um método de otimização conjunta de pesquisa e geração, com F1-score $\geq 0,8$ em tarefas de perguntas e respostas sobre documentos;
- (4) Conceber um mecanismo de iteração *Prompt* baseado em meta-aprendizagem, com um aumento de eficiência na otimização de *prompts* $\geq 30\%$ em cenários de interação contínua;
- (5) Suportar a implementação privada e o ajuste fino com amostras pequenas.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau. Nas áreas de aplicação de grandes modelos, motores de fluxo de trabalho e RAG, deve possuir nível e capacidade de investigação científica na vanguarda, a nível nacional e internacional, bem como capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais e experiência em I&D em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 3.000.000 (três milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 1:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

Direcção 8: Investigação sobre tecnologias de compreensão inteligente e geração de correspondências de documentos técnicos com base em grandes modelos de linguagem (LLMs)

- 1. Entidade requerente:** Agência Comercial Netcraft (Macau), Lda.
- 2. Contacto e telefone:** Chris Lei, Tel: 00853-85387951670, E-mail: chris_lei@netcraft.com.mo
- 3. Detalhes das necessidades tecnológicas:**

No domínio da engenharia civil, este projecto visa desenvolver o motor central de IA de um sistema de revisão de documentos. Tendo em conta as necessidades de automatização do processo de apresentação de propostas de concursos, serão utilizadas tecnologias de análise de texto e compreensão semântica, para analisar documentos PDF, extrair parâmetros técnicos e identificar informações sobre produtos. Com base em informações de bases de dados e normas internacionais, será investigada a tecnologia de geração padronizada de informações sobre produtos, realizando a correspondência semântica entre os requisitos técnicos e os parâmetros técnicos dos documentos fornecidos, a fim de aumentar a precisão da correspondência e gerar ficheiros de aprovação de materiais.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Análise de texto e compreensão semântica em documentos PDF de requisitos técnicos com várias páginas, com extracção de



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

informações de parâmetros relevantes e precisão de extracção de parâmetros $\geq 90\%$;

(2) Precisão na geração padronizada de informações de produtos de acordo com a norma internacional ETIM $\geq 90\%$;

(3) Precisão na correspondência inteligente entre documentos de requisitos técnicos e documentos fornecidos $\geq 95\%$;

(4) Pedido de 1 a 2 patentes de invenção.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 2.000.000 (dois milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 1:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.

Direcção 9: Investigação e desenvolvimento de tecnologia de computação de borda de IA com arquitectura RISC-V, para a optimização da eficiência energética em edifícios comerciais

1. Entidade requerente: Guangdong LeapFive Technology Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Zhu Jing, Tel: 0086-13527243943, E-mail: jing.zhu@leapfive.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Este projecto, orientado para a optimização da eficiência energética em edifícios comerciais e com base na tecnologia de computação de borda de IA com arquitectura RISC-V, pretende: desenvolver um módulo de percepção holográfica que, através da sensorização de múltiplas fontes e da coordenação de borda, permite uma percepção holográfica do ambiente; investigar modelos de IA leves para recursos computacionais limitados e desenvolver um módulo de quantificação da eficiência energética, com o intuito de permitir a identificação do estado em tempo real e a avaliação do potencial de poupança de energia; estabelecer um mecanismo de decisão e controlo em camadas, com o desenvolvimento de módulos de decisão e controlo inteligentes interactivos em vários níveis, com vista a alcançar uma resposta



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

coordenada entre múltiplos dispositivos e terminais; concretizar, com base na arquitectura de computação RISC-V autónoma e controlável, a concepção e a operação coordenadas de *software* e *hardware* que possam ser implementados nos terminais, formando uma solução de demonstração escalável.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Módulo de percepção holográfica: suportar ≥ 3 tipos de equipamentos, como ar condicionado e iluminação, recolher em tempo real ≥ 8 tipos de sinais de ambiente (temperatura, humidade, luz, direcção do vento) e de funcionamento (ligação/desligação, potência, tensão, corrente), com intervalos de recolha ≤ 1 minuto;
- (2) Módulo de quantificação da eficiência energética: dimensão dos parâmetros do modelo de IA ≤ 10 MB, intervalo de inferência em tempo real ≤ 15 minutos, tempo de inferência por vez ≤ 5 s;
- (3) Módulo de controlo inteligente de borda: suportar ≥ 3 tipos de cenários em edifícios comerciais (hotéis, restaurantes, escritórios), controlo colaborativo de dispositivos terminais ≥ 20 unidades, redução do consumo energético no pico de Verão $\geq 5\%$, em termos homólogos;
- (4) Entrega de terminais e demonstração: entrega de terminais RISC-V com *hardware* e *software* integrados; demonstração em edifícios com uma escala ≥ 20 prédios.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujos nível e



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 5.000.000 (cinco milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.

Direcção 10: Investigação sobre a construção de mapas de comunicações sem fio de baixa altitude e o planeamento inteligente



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

de rotas para o cenário de Hengqin–Macau

1. Entidade requerente: WellWin Technology Limited

2. Contacto e telefone: Guo Dandan, Tel: 0086-13870960560, E-mail: wellwin_ent@163.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Este projecto tem como objectivo construir uma plataforma digital de comunicações sem fio de baixa altitude para Hengqin e Macau, que integre mapas tridimensionais, simulação de sinais e planeamento de rotas, a fim de fornecer apoio à tomada de decisões em matéria de gestão de voos e optimização de redes. As principais funcionalidades incluem: a criação de uma base cartográfica tridimensional realista, que inclua materiais de construção, águas e infra-estruturas; a geração de mapas radioeléctricos em grelha com base em amostragem esparsa, recorrendo a técnicas de aprendizagem profunda, com visualização sobreposta aos mapas digitais; e a integração de mapas, dados meteorológicos e regras de controlo, para realizar o planeamento e a simulação de rotas sob múltiplas restrições, bem como a produção de relatórios de avaliação de comunicações.

4. Indicadores-chave técnicos:

(1) O mapa digital inclui uma reconstrução tridimensional de alta precisão que cobre uma área de espaço aéreo de 30 km², com uma precisão de localização de infra-estruturas de baixa altitude < 2 metros, uma precisão de segmentação de elementos-chave geográficos



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

(edifícios, águas, vegetação) $\geq 90\%$ e uma precisão de anotação das propriedades electromagnéticas dos materiais $\geq 95\%$;

(2) Confiança na reconstituição de sinais de rádio esparsos $> 90\%$, resolução da análise de sinais em grelha $\leq 5 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$;

(3) Sob a premissa de garantir a qualidade das comunicações (critérios de selecção de comunidade, $S_{rxlev} > 0 \text{ dB}$ e $S_{qual} > 0 \text{ dB}$), a probabilidade de interrupção da ligação de comunicações nas rotas planeadas de voo é $\leq 5\%$ e a taxa de sucesso do planeamento de rotas de voo é $\geq 95\%$.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau, cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área em questão, a nível nacional e internacional, possuindo também experiência em projectos de cidades inteligentes e plataformas de visualização, com capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 1.300.000 (um milhão e trezentos mil patacas); após



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultantes, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 18 meses.

(IV) Circuitos Integrados

Direcção 1: Investigação e desenvolvimento de *chip* ADC de alta velocidade e alta precisão para osciloscópio de gama alta

1. Entidade requerente: Osens Sensor Technology (ZH) Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Li Zhishan, Tel: 0086-18675612963, E-mail: zhishan.li@osensinc.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Este projecto visa a substituição nacional de *chips* essenciais para osciloscópio de gama alta, tendo como objectivo o desenvolvimento de um *chip* ADC de alta velocidade e alta precisão, destinado a substituir os *chips* de custo elevado actualmente importados. Com base nos



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

produtos da empresa já existentes, a instituição de ensino superior e a empresa definirão, em conjunto, os indicadores-chave técnicos do *chip*. A instituição de ensino superior será responsável pela concepção do *chip*, enquanto a empresa se encarregará de construir a plataforma de validação, devendo ambas as partes validar conjuntamente o desempenho do *chip*.

4. Indicadores-chave técnicos

(1) Entrega de IP de ADC validado por *tape-out*, incluindo arquitectura da concepção do *chip*, diagrama esquemático, diagramas de circuitos, *layout*, dados GDSII e relatórios de simulação pré e pós-*layout*, bem como relatórios de concepção;

(2) Indicadores técnicos esperados para o *chip*:

- ① Processo: $\leq 28\text{nm}$;
- ② Largura de banda (-3dB): $\geq 15\text{GHz}$;
- ③ Taxa de amostragem: $\geq 64\text{GSa/s}$;
- ④ Resolução de bits: $\geq 9\text{bit}$;
- ⑤ Consumo de energia: $\leq 400\text{mW}$;
- ⑥ SNDR@15GHz: $\geq 37\text{dB}$;
- ⑦ SFDR@15GHz: $\geq 50\text{dB}$;
- ⑧ Tensão de alimentação: $\leq 1,1\text{V}$.

(3) Apresentação de relatórios de testes de *chips* realizados por terceiros.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área da concepção de circuitos integrados, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 5.000.000 (cinco milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

Direcção 2: Investigação e desenvolvimento de *chip* de accionamento isolado de meia-ponte para IPM de nitreto de gálio (GaN)

- 1. Entidade requerente:** GaNext (Zhuhai) Technology Co., Ltd.
- 2. Contacto e telefone:** Zhang Dajiang, Tel: 0086-13510743203, E-mail: dj.zhang@ganext.com
- 3. Detalhes das necessidades tecnológicas:**

As soluções tradicionais de módulos de potência inteligentes (IPM) no sector dos electrodomésticos de linha branca baseiam-se principalmente em IGBT, que apresentam elevadas perdas de comutação, representando uma proporção significativa das perdas em modo de carga leve, o que resulta numa eficiência relativamente baixa. Como os electrodomésticos de linha branca operam, na maior parte do tempo, em condições de carga leve, a redução das perdas de comutação constitui um desafio. Os IPM baseados em dispositivos de potência de nitreto de gálio (GaN) apresentam características de baixo consumo e alta eficiência, sendo capazes de resolver, de forma eficaz, o problema das perdas em cargas leves, o que constitui a tendência de desenvolvimento futuro. Este projecto, com base nos produtos da empresa de *chip* de potência de nitreto de gálio já existentes, visa desenvolver um *chip* de accionamento isolado de meia-ponte, estabelecendo as bases para o desenvolvimento subsequente de IPM pela empresa. No âmbito do projecto, a definição dos indicadores-chave técnicos do *chip* será realizada conjuntamente



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

entre a instituição de ensino superior e a empresa. A instituição de ensino superior será responsável pela concepção do *chip*, enquanto a empresa se encarregará de construir a plataforma de validação, devendo ambas as partes validar conjuntamente o desempenho do *chip*.

4. Indicadores-chave técnicos:

(1) Entrega de *soft IP core* do *chip* de accionamento isolado de meia-ponte, validado por *tape-out*, incluindo arquitectura da concepção do *chip*, diagrama esquemático, diagramas de circuitos, *layout*, dados GDSII e relatórios de simulação pré e pós-*layout*, bem como relatórios de concepção;

(2) Indicadores técnicos esperados para o *chip*:

- ① Integração de funções de accionamento, protecção, auto-inicialização e detecção de temperatura;
- ② Capacidade de accionamento compatível com três dispositivos de potência em GaN com resistência de condução de 800 m Ω (4 A), 400 m Ω (8 A) e 150 m Ω (15 A);
- ③ Frequência de funcionamento máxima: $\geq 150\text{KHz}$;
- ④ Corrente estática de accionamento: $\leq 2,3\text{mA}$;
- ⑤ Tensão de isolamento: $\geq 5000\text{Vrms}$;
- ⑥ CMTI: $\geq 100\text{KV}/\mu\text{s}$;
- ⑦ Tempo morto (*dead time*) programável, no intervalo de 20 ns a 150 ns, com valor típico de 50 ns;

(3) Apresentação de relatórios de testes de *chips* realizados por terceiros.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área da concepção de circuitos integrados, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 3.000.000 (três milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 18 meses.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

Direcção 3: Investigação e desenvolvimento de tecnologia de PLL de área reduzida e jitter ultrabaixo para sensores de imagem

- 1. Entidade requerente:** Shrpvison Electronics (ZH) Co., Ltd.
- 2. Contacto e telefone:** Tiana Tian, Tel: 0086-13926960077, E-mail: tiana-tian@shrpvison.cn
- 3. Detalhes das necessidades tecnológicas:**

Os sensores de imagem de nova geração aplicados nos domínios de RA/RV apresenta requisitos extremamente elevados, em termos de miniaturização, alto desempenho e baixo consumo de energia. A Malha de Captura de Fase (PLL) constitui a fonte de referência de relógio (*clock*) para o sistema de sensores de imagem, e o seu desempenho de baixo *jitter* desempenha um papel crucial na melhoria do desempenho do ADC e da qualidade da imagem, bem como na estabilidade da interface de alta velocidade. Tendo em vista as necessidades de desenvolvimento de sensores de imagem miniaturizados de alto desempenho por parte das empresas, o presente projecto visa conceber um IP de PLL com área reduzida e *jitter* ultrabaixo.

4. Indicadores-chave técnicos:

- (1) Entrega do IP de PLL validado por *tape-out*, incluindo arquitectura da concepção do *chip*, diagrama esquemático, diagramas de circuitos, *layout*, dados GDSII e relatórios de simulação pré e pós-*layout*, bem como relatórios de concepção;
- (2) Indicadores técnicos esperados para o *chip*:



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

- ① Informações sobre o processo: processo de 90 nm especificado pela empresa;
- ② Tensão de alimentação: 2,8V/1,2V;
- ③ Relógio de referência: 1MHz-6MHz, padrão 3MHz;
- ④ Frequência de saída: 1,5GHz (ajustável entre 0,8GHz e 1,8GHz, com passo de ajuste de 3MHz);
- ⑤ Margem de fase: $>45^\circ$;
- ⑥ Tempo de bloqueio: $<50\mu\text{s}$;
- ⑦ Ciclo de trabalho de saída: 48-52%;
- ⑧ *Jitter* TIE: $<20\text{ps}$ (testado em 30.000 ciclos de relógio de 1,5 GHz, com ruído de pico a pico de 100 mV na alimentação);
- ⑨ Consumo de energia: $\leq 5.5\text{mW}$;
- ⑩ Área do IP: $\leq 0.07\text{mm}^2$.

(3) Apresentação de relatórios de testes de *chips* realizados por terceiros.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área da concepção de circuitos integrados, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 3.500.000 (três milhões e quinhentos mil patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 24 meses.

Direcção 4: Investigação e desenvolvimento de IP de ADC de baixo consumo de energia para aplicações de potência e controlo de movimento de robôs

1. Entidade requerente: Inbisen Semiconductor Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Wang Zhao, Tel: 0086-13828788170, E-mail: zhao.wang@inbisen.com

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Nos produtos SoC integrados para potência e controlo de movimento em robótica, existem três módulos principais: gestão de bateria, sensor de



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

ângulo magnético e MCU. Cada módulo requer um ADC diferente responsável pela função de aquisição de sinais do núcleo. De acordo com as necessidades de I&D da empresa, é necessário concluir a concepção de três IPs de ADC relevantes.

4. Indicadores-chave técnicos:

(1) Entrega de três IPs de ADC validados por *tape-out*, incluindo arquitectura da concepção do *chip*, diagrama esquemático, diagramas de circuitos, *layout*, dados GDSII e relatórios de simulação pré e pós-*layout*, bem como relatórios de concepção;

(2) Indicadores técnicos esperados para o *chip*:

IP de ADC para gestão de bateria:

- ① Resolução: 14bit;
- ② Taxa de amostragem: $\geq 20\text{ksps}$;
- ③ Número de bits efectivos (ENOB): $\geq 11\text{bit}$;
- ④ Intervalo de tensão de entrada diferencial: 0V~5V;
- ⑤ INL: $\leq \pm 2\text{LSB}@0-5\text{V } V_{in}$, sem perda de código;
- ⑥ Offset: $< \pm 1\text{LSB}$;
- ⑦ Integração no IP: referência *bandgap* e oscilador;
- ⑧ Referência *bandgap*: deriva térmica $\leq 20\text{ppm}$;
- ⑨ Tensão de alimentação: 5V;
- ⑩ Intervalo de temperatura: $-40^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$.

IP de ADC para sensor de ângulo magnético:

- ① Resolução: 15bit;



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

- ② Taxa de amostragem: $\geq 300\text{ksp}$ s;
- ③ Número de bits efectivos (ENOB): $\geq 12\text{bit}$;
- ④ Integração no IP: referência *bandgap* e oscilador;
- ⑤ Referência *bandgap*: deriva térmica $\leq 20\text{ppm}$;
- ⑥ Tensão de alimentação: 5V;
- ⑦ Intervalo de temperatura: $-40^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$.

IP de ADC para MCU:

- ① Resolução: 10bit;
- ② Taxa de amostragem: $\geq 10\text{ksp}$ s;
- ③ Número de bits efectivos (ENOB): $\geq 9.5\text{bit}$;
- ④ Integração no IP: referência *bandgap* e oscilador;
- ⑤ Referência *bandgap*: deriva térmica $\leq 20\text{ppm}$;
- ⑥ Tensão de alimentação: 5V;
- ⑦ Intervalo de temperatura: $-40^{\circ}\text{C}\sim 125^{\circ}\text{C}$.

(3) Apresentação de relatórios de testes de *chips* realizados por terceiros.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área da concepção de circuitos integrados, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 3.000.000 (três milhões de patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 36 meses.

Direcção 5: Investigação e desenvolvimento de *chip* 3D de sensor e processamento integrados de ponta a ponta para robôs de serviço

1. Entidade requerente: Zhuhai Amicro Technology Co., Ltd.

2. Contacto e telefone: Su Wenjing, Tel: 0086-18697556656, E-mail: wenjing.su@amicro.com.cn

3. Detalhes das necessidades tecnológicas:

Para resolver os problemas de alta latência, elevada largura de banda e alto consumo de energia decorrentes da separação entre sensor e



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

processamento nos robôs de serviço, o projecto procura desenvolver um *chip* 3D de sensor e processamento integrados de ponta a ponta, com base na estrutura de *software* e *hardware* fornecida pela empresa. O *chip* possui capacidade de resposta de amplo espectro, abrangendo as bandas do infravermelho próximo e da luz visível azul-verde, para realizar a extracção profunda e a voxelização da nuvem de pontos no próprio *chip*, bem como utilizar um motor de IA para realizar, em tempo real, a extracção de características, a identificação de alvos e a tomada de decisões, emitindo directamente comandos de controlo.

4. Indicadores-chave técnicos:

(1) Entrega de amostra de *chip* 3D de integração de sensor e processamento de ponta a ponta validada por *tape-out*, incluindo arquitectura da concepção do *chip*, diagrama esquemático, diagramas de circuitos, *layout*, dados GDSII e relatórios de simulação pré e pós-*layout*, bem como relatórios de concepção;

(2) Indicadores técnicos esperados para o *chip*:

- ① Dimensão da matriz de pixels: ≥ 256 (largura) $\times 64$ (altura);
- ② Distância de medição: 0.05m~15m;
- ③ Erro de medição: $\leq \pm 0.015$ m;
- ④ Taxa de fotogramas: ≥ 30 fotogramas (formato completo);
- ⑤ Bandas espectrais suportadas: banda de infravermelhos de 940 nm e banda de luz azul-verde de 450 nm a 550 nm;



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

⑥ Taxa de processamento (*throughput*) do sistema integrado: $\geq 200\sim 300\text{GOPS/s}$;

⑦ Relação eficiência energética do sistema integrado: $\geq 0.5\text{TOPS/W}$;

⑧ Compatibilidade com o conjunto de instruções RISC-V.

(3) Apresentação de relatórios de testes de *chips* realizados por terceiros.

5. Requisitos para a entidade candidata: A entidade candidata deve ser uma instituição de ensino superior de Macau cujos nível e capacidade de investigação científica estejam na vanguarda da área da concepção de circuitos integrados, a nível nacional e internacional, possuindo também capacidade de implementação de engenharia, equipamentos laboratoriais e condições experimentais, bem como experiência em investigação e desenvolvimento em colaboração com empresas, com a possibilidade de estabelecer parcerias com instituições de ensino superior, instituições de investigação e empresas do Interior da China e de Macau.

6. Financiamento para investigação: A candidatura ao FDCT deverá ser de MOP 1.500.000 (um milhão e quinhentos mil patacas); após aprovação, a empresa deverá aportar uma contrapartida financeira não inferior a 2:1.

7. Propriedade intelectual e repartição de benefícios: Os resultados científicos e tecnológicos concluídos de forma independente por cada parte, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade exclusiva de cada parte; os resultados científicos e



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

tecnológicos concluídos em conjunto por ambas as partes, bem como os direitos de propriedade intelectual daí resultante, serão propriedade conjunta das partes, sendo a repartição dos ganhos objecto de acordo específico entre as partes.

8. Duração do projecto de I&D: 36 meses.

IV. Especialistas participantes na elaboração

1. Área de Big Health de Medicina Tradicional Chinesa

- Sun Dongmei — Vice-Reitora, Farmacêutica-Chefe de Medicina Tradicional Chinesa do Segundo Hospital de Medicina Tradicional Chinesa da Província de Guangdong (Instituto de Tecnologia de Engenharia de Medicina Tradicional Chinesa da Província de Guangdong)
- He Fei — Professor da Faculdade de Medicina Tradicional Chinesa da Universidade de Medicina do Sul
- He Rongrong — Professora da Faculdade de Farmácia da Universidade Jinan
- Ma Renqiang — Vice-Director Geral e Farmacêutico-Chefe da Boji Medical Technology Co., Ltd.
- Wang Lisheng — Professor da Faculdade de Medicina Tradicional Chinesa da Universidade de Medicina Tradicional Chinesa de Guangzhou

2. Área da Biomedicina



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

- Xin Xuegang — Vice-Director e Professor da Faculdade de Medicina da Universidade de Tecnologia do Sul da China
- Chen Chengbin — Director Técnico e Engenheiro Sênior da Guangzhou Salustier BioSciences Co., Ltd
- Huang Gonghua — Investigador da Universidade de Medicina de Guangdong
- Lian Qizhou — Professor da Universidade de Tecnologia de Shenzhen/Instituto de Tecnologia Avançada de Shenzhen da Academia Chinesa de Ciências
- Tang Shibing — Investigador do Instituto de Biomedicina e Saúde de Guangzhou da Academia Chinesa de Ciências

3. Área da Tecnologia Digital

- Yao Qinghe — Professor da Faculdade de Aeronáutica e Astronáutica e da Faculdade de Circuitos Integrados da Universidade Sun Yat-sen
- Chen Weineng — Vice-Reitor e Professor da Faculdade de Ciência da Computação e Engenharia da Universidade de Tecnologia do Sul da China
- Liu Yi — Presidente do Conselho de Administração e Investigador da Shenzhen Raisound Technology Co., Ltd.
- Wen Zhiqing — Responsável pela Robótica Inteligente, Investigador Especial e Engenheiro Sênior de Nível de Professor do Laboratório Ji Hua
- Zhou Yimin — Investigador do Instituto de Tecnologia Avançada de



澳門特別行政區
Região Administrativa Especial de Macau
科學技術發展基金
Fundo para o Desenvolvimento das Ciências e da Tecnologia

Shenzhen da Academia Chinesa de Ciências

4. Área dos Circuitos Integrados

- Li Bin — Vice-Director e Professor da Faculdade de Microelectrónica da Universidade de Tecnologia do Sul da China
- Chen Honglin — Director Geral e Engenheiro Sénior da Guangzhou Hanchen Information Technology Co., Ltd.
- Wang Deming — Professor da Faculdade de Ciências e Engenharia Electrónica (Faculdade de Microelectrónica) da Universidade Normal do Sul da China
- Wang Lihui — Engenheiro Sénior do Instituto de Semicondutores da Academia de Ciências da Província de Guangdong
- Xu Jiang — Director e Professor da Área de Microelectrónica da Universidade de Ciência e Tecnologia de Hong Kong (Guangzhou)