

IST/2026/BL137

Bolsa de Iniciação à Investigação na área científica de Matemática

Orientador Científico: Manuel Gonzalez Scotto (ist30194)

Coorientador(es): Outra opção: Manuel Coimbra, BNP PARIBAS.

Unidade Orgânica: Área Científica de Probabilidades e Estatística

Tema da Bolsa: O BNP Paribas tem previsto, em protocolo com o Técnico, e no âmbito da Rede de Parceiros, o apoio a um estudante na elaboração da dissertação com o tema Forecasting Equity Earnings using Deep Learning: A Comparative Study of Macro, Fundamental, and Technical Features for European and US Markets, através de uma bolsa.

Duração Inicial da Bolsa: 10 meses

Duração Máxima Incluindo Renovações: 10 meses

Subsídio de Manutenção Mensal: 701,12 €

Entidade Financiadora: Instituto Superior Técnico (IST)

Objetivos

Resultados Esperados: Prever Earnings: Desenvolver uma deep learning framework robusta capaz de prever com precisão os earnings de ações individuais, índices e setores nos mercados europeu e US. Importância das Variáveis: Identificar as variáveis mais relevantes e as suas contribuições para a previsão dos earnings, fornecendo insights úteis para investidores e analistas. Comparação de Modelos: Comparar o desempenho de diferentes modelos de deep learning e diferentes conjuntos de variáveis, destacando os pontos fortes e as limitações de cada abordagem. Aplicações Práticas: Apresentar recomendações para a implementação dos modelos desenvolvidos em contextos reais, tais como tomada de decisões de investimento, gestão de risco e otimização de portfólios.

Plano de Trabalho

Objetivos da Investigação: Recolha e Pré-processamento de Dados: Recolher um conjunto de dados abrangente com informação histórica sobre earnings, variáveis macroeconómicas, informação fundamental reportada e indicadores técnicos de preços para os mercados europeu e US. Proceder à limpeza e ao pré-processamento dos dados de forma a garantir a sua consistência e qualidade. Desenvolvimento da Infraestrutura: Implementar uma infraestrutura adequada à investigação, incluindo sistemas de armazenamento de dados, processamento e ferramentas de análise. Gerir o viés: Desenvolver uma metodologia para lidar com o viés, assegurando que a análise tem em consideração empresas que já não estejam registadas na bolsa ou que tenham entrado em processo de falência. Revisão da Literatura: Realizar uma revisão aprofundada da literatura existente sobre previsão de earnings e deep learning. Identificar os estudos, metodologias e técnicas mais relevantes para fundamentar o desenvolvimento do modelo de previsão. Desenvolvimento e Avaliação dos Modelos: Implementar, treinar e avaliar um conjunto de modelos de deep learning utilizando diferentes conjuntos de variáveis, incluindo: - Variáveis macroeconómicas (PIB, PMI, inflação, taxas de juro, taxas de câmbio, ...); - Informação fundamental reportada (valores reportados / estimativas); - Indicadores técnicos de preços (variação de

preços, momentum de longo prazo e posições de curto prazo, ..); - Dados dos earnings estimados e efetivos. Comparar o desempenho destes modelos e identificar as características e arquiteturas mais eficazes para a previsão de earnings.

Requisitos de Admissão

Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação e frequência atual do 2.º ano do Mestrado em Matemática Aplicada e Computação, com especialização em Probabilidade e Estatística e minor em Data Science; . Classificação mínima de 18 valores na unidade curricular de Deep Learning; . Experiência profissional prévia: realização de um estágio com duração mínima de 4 meses, envolvendo a aplicação de técnicas de fine-tuning de modelos de Deep Learning, nomeadamente em arquiteturas Transformer encoder-decoder, com recurso às bibliotecas Hugging Face Transformers, Hugging Face Trainer e Hugging Face Accelerate, incluindo utilização e gestão de recursos GPU em ambientes de computação acelerada.

Legislação e Regulamentação Aplicável

Lei n.º 40/2004, de 18 de agosto (Estatuto do Bolseiro de Investigação Científica), na sua redação atual; Regulamento de Bolsas de Investigação do IST, disponível em

https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho_8532_regulamento_bolsas.pdf.

Enquadramento, Carga de Trabalho e Horário

Local de Trabalho: IST

Regime de Prestação de Trabalho: Não aplicável.

Campus Principal: Alameda

Carga Média Semanal Indicativa: Não aplicável.

Horário de Prestação de Funções Indicativo: Não aplicável.

Metodologia de Avaliação do Concurso

Avaliação curricular ponderado a 70% numa escala de 100 valores com um mínimo de 50 valores para admissão.

Entrevista individual ponderado a 30% numa escala de 100 valores com um mínimo de 80 valores para admissão.

Valor final mínimo para admissão de 80 valores.

Condições para a Realização dos Métodos de Seleção

Métodos selecionados: avaliação curricular e entrevista Critérios de avaliação: Avaliação do CV global Desempenho académico Experiência profissional prévia A entrevista realizar-se-á na plataforma Teams

Composição do Júri de Seleção

Presidente do Júri: Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart (ist12953)

Vogais: Manuel Gonzalez Scotto (ist30194), IST; Maria da Conceição Esperança Amado (ist13493), IST.

Em caso de impossibilidade do presidente do júri, este será substituído por um dos vogais efetivos.

Tramitação do Concurso

A apresentação de candidaturas é efetuada exclusivamente na [plataforma de admissões](#) do Instituto Superior Técnico em <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions> e requer registo e validação de identidade dos candidatos.

As candidaturas só são formalizadas quando o formulário disponível na plataforma é devidamente preenchido, submetido e lacrado sem erros de validação. A documentação obrigatória a ser anexada no formulário para esta bolsa inclui os seguintes documentos:

Curriculum Vitae

Certificado de Habilitações (ou compromisso de honra caso não tenha ainda terminado o curso)

Comprovativo de Inscrição/Matrícula

Os prazos para a submissão das candidaturas devem ser consultados na mesma plataforma de admissões.

Os resultados do concurso serão disponibilizados na mesma plataforma de admissões.

IST/2026/BL137**Research Scholarship of Research Initiation
for the scientific area of Mathematics**

Scientific Advisor: Manuel Gonzalez Scotto (ist30194)

Co-advisor(s): Other option: Manuel Coimbra, BNP PARIBAS.

Organic Unit: Scientific Area of Probabilities and Statistics

Scholarship Theme: BNP Paribas, under a protocol established with Instituto Superior Técnico within the scope of the “Rede de Parceiros” of IST, has agreed to support one student, who will develop a dissertation entitled “Forecasting Equity Earnings Using Deep Learning: A Comparative Study of Macro, Fundamental, and Technical Features for European and U.S. Markets”, through a scholarship.

Duration: 10 months

Maximum Duration Including Renewals: 10 months

Monthly Maintenance Allowance: €701.12

Funding Entity: Instituto Superior Técnico (IST)

Objectives

Expected Outcomes: Improved Earnings Forecasting: Develop a robust deep learning framework that can accurately forecast equity earnings for single stocks, indices, and sectors in European and US markets. Feature Importance: Identify the most relevant features and their contributions to earnings forecasting, providing insights for investors, analysts, and policymakers. Model Comparison: Compare the performance of different deep learning models and feature sets, highlighting the strengths and limitations of each approach. Practical Applications: Provide recommendations for implementing the developed models in real-world settings, such as investment decision-making, risk management, and portfolio optimization.

Work Plan

Research Objectives: Data Collection and Preprocessing: Gather a comprehensive dataset of historical earnings data, macroeconomic variables, fundamental reporting, and price technicals for European and US markets. Clean and preprocess the data to ensure consistency and quality. Infrastructure Development: Design and implement a suitable infrastructure to support the research, including data storage, processing, and analysis tools. Survivorship Bias Management: Develop a methodology to address survivorship bias, ensuring that the analysis accounts for companies that have delisted, merged, or gone bankrupt. Literature Review: Conduct an extensive review of existing research on earnings forecasting, deep learning, and feature engineering. Identify the most relevant studies, methodologies, and techniques to inform the development of the forecasting model. Model Development and Evaluation: Design, train, and evaluate a range of deep learning models using different suites of features, including: Macro variables (GDP, PMI, inflation, interest rates, FX) Fundamental reporting (reported / estimate) Price technicals (Price change, Momentum (long term) – short posirt) Estimate and actual earnings data Compare the performance of these models and identify the most effective features and architectures for earnings forecasting.

Admission Requirements

Bachelor's degree in Applied Mathematics and Computation and current enrollment in the 2nd year of the Master's degree in Applied Mathematics and Computation, with a specialization in Probability and Statistics and a minor in Data Science; • Minimum grade of 18 (out of 20) in the Deep Learning course; • Previous professional experience: completion of an internship of at least 4 months, involving the application of deep learning model fine-tuning techniques, namely on Transformer encoder-decoder architectures, using the Hugging Face Transformers, Hugging Face Trainer, and Hugging Face Accelerate libraries, including the use and management of GPU resources in accelerated computing environments.

Applicable Laws and Regulations

Law No. 40/2004, of 18 August (Statute of Scientific Research Fellow), in its current wording; FCT Regulation for Research Fellowships, available at

https://drh.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/45/despacho_8532_regulamento_bolsas.pdf.

Context, Workload and Schedule

Workplace: IST

Work Model: Not applicable.

Main Campus: Alameda

Expected Average Weekly Workload: Not applicable.

Expected Schedule for Activities and Functions: Not applicable.

Contest Evaluation Method(s)

Curricular evaluation weighted to 70% on a scale of 100 points with a minimum of 50 points needed for admission. Individual interview weighted to 30% on a scale of 100 points with a minimum of 80 points needed for admission.

The minimum final grade needed for admission is 80 points.

Conditions for the Contest Evaluation

Assessment method: Curricular assessment and Interview Evaluation criteria: Overall CV evaluation Academic performance Previous professional experience Interview: Teams platform

Composition of the Selection Jury

Jury President: Cláudia Rita Ribeiro Coelho Nunes Philippart (ist12953)

Jury Members: Manuel Gonzalez Scotto (ist30194), IST; Maria da Conceição Esperança Amado (ist13493), IST.

In case the president of the jury is unable to preside, they will be replaced by one of the jury members.

Contest Procedure

Applications must be exclusively submitted on the [admissions platform](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions) of the [Instituto Superior Técnico](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions) at <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/fenixedu-admissions> and requires registration and validation of the candidate's identity.

Applications are only accepted when the form available in the platform is correctly filled, submitted and locked without any validation errors. The mandatory documentation to submit in the scholarship application includes:

Curriculum Vitae

Proof of Qualifications (or declaration of honor in case you do not yet have the certificate)

Proof of Registration/Enrolment

The application submission deadlines can be viewed in the admissions platform.

The results of the contest will be made available in the same admissions platform.
