

Ficha de Unidade Curricular

Curso	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores							
Designação UC	Programação em Sistemas Computacionais							
Área Científica	IC			Observações				
Ano	2	Semestre	3	Duração¹	Semestral			
ECTS	6	Horas de trabalho²	162	Horas de contacto³	TP	T	P	PL
					67,5			
Docente Responsável	Carlos Alberto Martins							

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).
(1.000 carateres).

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Compreender o modelo de execução de programas escritos em linguagens de alto nível nos sistemas computacionais reais;
2. Conceber e implementar programas de complexidade moderada em linguagem C;
3. Escrever módulos de *software* em *assembly* para integrar em programas desenvolvidos em linguagem C;
4. Compreender a arquitetura básica das caches de acesso à memória RAM;
5. Desenvolver software usando o modelo de compilação separada;
6. Compreender as diferenças entre a ligação estática e dinâmica de módulos;
7. Produzir, depurar e testar *software* modular para ambientes nativos.

Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

- I. Linguagem C: *arrays*, estruturas, ponteiros e sua aritmética.
- II. Escrita de programas em *assembly* x86-64. Convenção de chamada a funções: convenções de chamada da linguagem C na arquitetura x86-64. Programas envolvendo código em C e *assembly*. Percorso e manipulação de *stack frames*.
- III. Hierarquia de memória. Noção de *cache*. Organização de cache de acesso a RAM e impacto no desempenho dos programas.
- IV. Construção modular de programas: pré-processor; compilação separada; ficheiros cabeçalho e objeto; ligação estática; bibliotecas estáticas.
- V. Implementação de sistema de alocação dinâmica de memória sem reciclagem automática.
- VI. Ligação dinâmica de código. Construção e utilização de bibliotecas de ligação dinâmica. Ligação dinâmica em tempo de carregamento e em tempo de execução.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).

Nesta unidade curricular, os estudantes compreendem o modelo de execução de programas escritos em linguagens de alto nível no sistema computacional real (pontos II, III, V e VI dos conteúdos programáticos) e adquirem prática de desenvolvimento de aplicações modulares em linguagem C (pontos I e IV). Tais capacidades são fundamentais para a progressão nas áreas de sistemas operativos e de sistemas embebidos. Na componente prática relativa aos pontos IV e VI, os alunos desenvolvem, em linguagem C, aplicações consumidoras de Web API, utilizando bibliotecas open-source standard (e.g., curl e jansson). Finalmente, a introdução às caches de acesso a RAM (ponto III) suporta estudos posteriores na área da programação concorrente.

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro)

Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).

Ensino teórico-prático, estando previstas 30 aulas durante o semestre a que correspondem 67,5 horas de contacto (15 aulas de 3 horas e 15 de 1,5 horas). O tempo total de trabalho do estudante é de 162 horas. As aulas destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos de aplicação. Os tópicos principais são ainda explorados através da realização de trabalhos práticos em grupo.

Os resultados da aprendizagem são avaliados individualmente através do teste escrito e na discussão final dos trabalhos de grupo.

A nota final da UC é atribuída individualmente, sendo o resultado da soma da nota da avaliação escrita com a nota atribuída na discussão dos trabalhos práticos (na gama -3 a +3 valores).

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

Os conteúdos programáticos são expostos nas aulas teórico-práticas, complementando uma apresentação interativa das matérias com a realização, pelos estudantes, de pequenos exercícios de consolidação das mesmas. As competências indicadas nos pontos 2, 3, 5, 6 e 7 dos objetivos de aprendizagem são desenvolvidas na realização dos trabalhos de grupo.

São dedicadas aulas teórico-práticas para apoio ao desenvolvimento dos trabalhos de grupo, nomeadamente no que se refere à utilização das bibliotecas *open-source* utilizadas na UC.

Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).

R. Bryant, D. O'Hallaron, *Computer Systems: A Programmer's Perspective*, 3rd edition, Pearson, 2016. ISBN 9780134092669

B. Kernighan, D. Ritchie, *The C Programming Language*, 2nd edition, Prentice Hall, 1988. ISBN 9780131103627