

**Departamento de Informática**

Mestrado em Engenharia Informática  
Exame de Recurso – Sistemas de Computação Móvel e Ubíqua  
2º Semestre, 2012/2013

Leia com atenção cada questão antes de responder. O exame está dividido em duas partes. Os alunos podem solicitar a correção de ambas as partes ou de apenas uma parte. A nota final será calculada como indicado previamente.

**O exame é sem consulta e tem a duração de 2h30min.** O teste contém **8** páginas.

**NOME:** \_\_\_\_\_ **NÚMERO:** \_\_\_\_\_

**PARTE 1 :** pretendo que esta parte seja corrigida \_\_\_\_\_ (SIM/NÃO)

**1)** Para cada pergunta, assinale como V[erdadeira] ou F[alsa] cada uma das afirmações. As respostas erradas descontam.

\_\_\_ Os RFIDs ativos funcionam sem uma bateria interna.

\_\_\_ Para utilizar a técnica de angulação num espaço 3D é necessário medir o ângulo a dois pontos de referência conhecidos.

\_\_\_ É possível medir a distância de um emissor a um receptor usando a técnica de “tempo-de-vôo” combinando a propagação dos sinais de rádio e sinais de ultra-sons.

\_\_\_ O sistema Active Badge usa sinais infra-vermelhos para efetuar a localização dos utilizadores num edifício.

\_\_\_ O “High Sensitivity GPS” refere-se a um sistema de GPS em que os satélites emitem sinais mais fortes para permitir a localização dentro de edifícios.

\_\_\_ Numa rede Bluetooth, um dispositivo “parked” consegue passar a ativo rapidamente.

\_\_\_ Numa rede baseada em FDMA (Frequency Division Multiple Access) todos os emissores têm necessariamente a mesma largura de banda para comunicarem.

\_\_\_ No CSMA-CA (carrier sense, multiple access, collision avoidance) usado nas redes wi-fi, um dispositivo envia um ack a confirmar a recepção dum pacote.

\_\_\_ No protocolo DSR (dynamic source routing), o fato de os nós fazer caching de caminhos já conhecidos pode levar à utilização de rota menos eficientes em redes sem fios com dispositivos móveis.

\_\_\_ Uma aplicação Web HTML 5.0 pode armazenar informação no dispositivo do cliente para ser usada na próxima vez que a mesma aplicação é acedida.

**2)** "Ubiquitous computing names the third wave in computing, just now beginning. First were mainframes, each shared by lots of people. Now we are in the personal computing era, person and machine staring uneasily at each other across the desktop. Next comes ubiquitous computing, or the age of calm technology, when technology recedes into the background of our lives." Marc Weiser, 1991.

Discuta o que poderia querer dizer Marc Weiser com a frase sublinhada. (nota: identifique as características dos sistemas ubíquos mais relevantes para essa visão).

**3)** Discuta porque é que é comum os sistemas de operação de dispositivos móveis (e.g. telemóveis) suportarem tendencialmente modelos de programação com execução assíncrona e baseada em eventos.

- 4)** Explique porque é que quando procura outros dispositivos por Bluetooth num telemóvel, esses dispositivos vão aparecendo lentamente na lista do telemóvel.

- 5)** Explique em que consistem o encaminhamento direto e indireto na mobilidade IP e quais as vantagens de cada uma das aproximações.

- 6)** Uma estratégia para lidar com os problemas da propagação de sinais em redes sem fios – propagação multi-caminho (multi path propagation), terminal escondido (hidden terminal problema) e interferência de outras fontes – consiste em aumentar a intensidade do sinal emitido. Discuta as propriedades desta solução se fosse usada com redes wi-fi num edifício em que exista um elevado número de APs.

**7)** Algumas empresas que fornecem serviços de localização usam um técnica chamada "wardriving" para obter uma estimativa da localização dos "access points wi-fi" (AP) presentes nas casas das pessoas. Para tal circulam com carros pelas zonas residenciais recolhendo a informação necessária.

- a)** Discuta como é que, com base apenas nos sinais recebidos num carro que se move, seria possível estimar a localização dos AP existentes nas casas das pessoas. NOTA: indique que sinais seriam usados e que técnica, das que estudou, poderia ser usada para com base nesses sinais estimar a posição.

- b)** Explique como é que estas empresas podem usar a informação recolhida para fornecer serviços de localização numa área residencial em que exista um elevado número de APs.

**8)** No contexto do primeiro trabalho prático, discuta as dificuldades que existiriam para implementar uma solução de localização baseada em lateração usando os sinais do AP wi-fi existentes no edifício.

**PARTE 2:**

pretendo que esta parte seja corrigida \_\_\_\_\_ (SIM/NÃO)

9) Para cada pergunta, assinale como V[erdadeira] ou F[alsa] cada uma das afirmações. As respostas erradas descontam.

- No sistema Jini, os clientes começam por descobrir os servidores de descoberta (lookup servisse) usando multicast.
- O suporte à operação desconectada é apenas importante para situações em que a conectividade entre um dispositivo e a rede falha.
- O sistema Coda utiliza uma aproximação de reconciliação para ficheiros baseada na propagação de operações.
- O sistema Bayou utiliza uma aproximação de reconciliação baseada na propagação de operações.
- O sistema SyncML (ou uma aproximação semelhante) pode ser usada para sincronizar a agenda telefónica dum utilizador presente num telemóvel e num computador.
- A informação contextual obtida por um dispositivo tende a ser incompleta e imperfeita.
- Numa rede de sensores é normalmente necessário efetuar encaminhamento de mensagens indirecto através de nós intermédios (multi-hop).
- No sistema TinySQL, quando existe um elevado número de nós, os nós do sistema estão tipicamente ativos em períodos de tempo diferentes.
- No "Cyber Foraging" é importante a execução das aplicações dos utilizadores ocorrer num ambiente controlado (e.g. numa "sandbox").
- No sistema CarTel, um dispositivo pode propagar para o servidor central informação recolhida por um outro dispositivo.

10) Num ambiente de computação ubíqua, para um serviço de descoberta implementado com base num servidor é importante a inclusão dum mecanismo de "garbage collection" ? Justifique. Em qualquer caso, explique como é que esse mecanismo poderia ser implementado.

**Sim, porque... / Não, porque...**

**Como implementar:**

**11)** Considere um sistema Bayou composto por três servidores.

- a) Apresente um cenário de evolução das réplicas que possa levar a que o servidor 1 tenha um vector versão com o valor [2 1 2].

- b) Suponha que o sistema Bayou usava tipos de dados comutativos (CRDTs). Neste caso, seria importante manter uma versão confirmada (committed) e uma versão provisória (tentative). Justifique.

**Sim, porque... / Não, porque...**

**12)** Explique em que consiste o "data staging" e qual a importância de se utilizarem ficheiros/dados cifrados neste tipo de solução.

**13)** Considere o sistema CarTel. Discuta a diferença entre o mecanismo de prioridade local e global para a propagação de informação e apresente um exemplo em que cada um pode ser útil.

**14)** Considere a ExpoFCT, na qual existe um elevado número de atividades nos diversos departamentos, as quais podem ser frequentadas pelos visitantes. A FCT dispõe dum serviço de rede wi-fi aberto, ao qual qualquer utilizador se pode ligar. No entanto, este serviço não está disponível em todo o campus – por exemplo, não existe fora dos edifícios e mesmo em alguns edifícios.

Suponha que os visitantes poderiam instalar uma aplicação num smartphone para aceder a informação adicional sobre a ExpoFCT. Neste contexto, responda às seguintes perguntas.

- a)** Discuta como poderia implementar um sistema de troca de mensagens que permitisse a um utilizador enviar/receber mensagens para os seus amigos. NOTA: foque-se no encaminhamento de mensagens.

- b)** Discuta como poderia implementar um mecanismo que permitisse aos utilizadores conhecerem outros utilizadores com interesses semelhantes que se encontrassem no mesmo espaço físico.

- c)** Suponha que se pretende utilizar uma aproximação de "participatory sensing" para oferecer sugestões sobre qual a atividade que um utilizador deve visitar de seguida. Explique como poderia implementar essa funcionalidade.