

2

Espaços Ativos

A comunicação entre computadores e dispositivos através da Internet, Intranet, redes com e sem fio, Bluetooth, infra-vermelho e outras tecnologias tornam esses dispositivos cada vez mais interligados, criando a noção de um sistema monolítico composto por diversos dispositivos especializados. Para explorar de forma plena o potencial desse paradigma é necessária uma estrutura de software que organize e coordene a comunicação e operação desses dispositivos.

Através do paradigma de espaços ativos é possível tratar um ambiente computacional com múltiplos dispositivos e serviços como um sistema apenas. Na próxima Seção apresentamos o projeto Gaia [26] e seus serviços. Na Seção seguinte discutimos como esses serviços podem ser utilizados em apresentações multimídia distribuídas.

2.1

O Projeto Gaia

O projeto Gaia define um conjunto de serviços e características que criam a base de software necessária para a utilização deste sistema monolítico. Esta base assume a forma de um sistema operacional sobre o qual é possível criar e executar aplicações.

Este trabalho não visa a elucidação completa do funcionamento interno de um espaço ativo e também não objetiva explicar serviços relativos ao sistema Gaia. Apresentamos abaixo serviços comuns a espaços ativos e que consideramos úteis para a criação de uma aplicação multimídia distribuída.

Na Figura 2.1 é mostrada a arquitetura geral de Gaia. Gaia é composto de diversos componentes e serviços com o objetivo de fazer uso dos múltiplos dispositivos disponíveis. Em uma camada acima dos serviços e fora do Kernel do sistema é possível que se construam Frameworks para geração de aplicações. Além disso, é possível que se construam sistemas que auxiliem

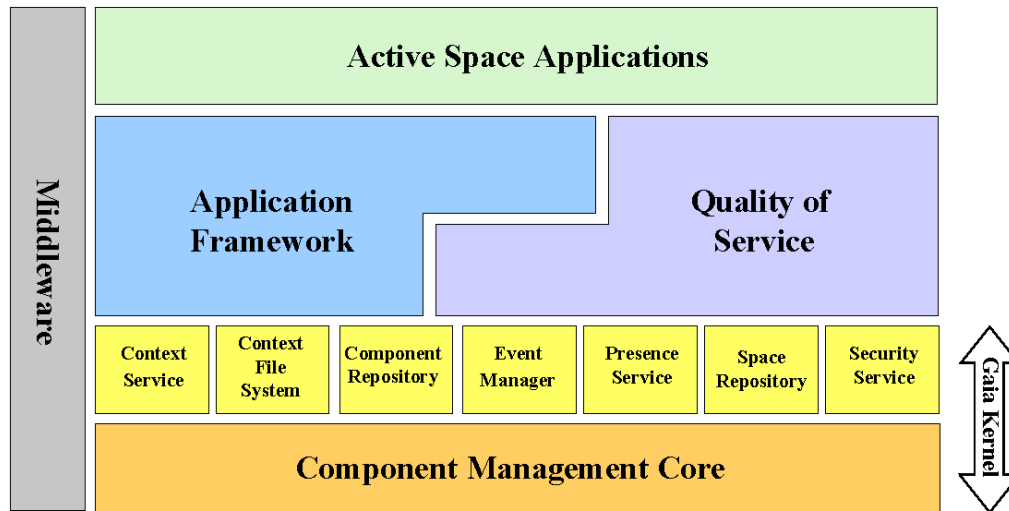


Figura 2.1: Arquitetura do Projeto Gaia

a garantir a qualidade do serviço computacional oferecido. Um Middleware é utilizado para interligar todas as camadas. Abaixo descrevemos alguns serviços principais encontrados na Kernel do projeto Gaia.

Descoberta rastreia componentes de software, pessoas e entidades físicas presentes em um espaço ativo. As informações são coletadas e armazenadas através dos seguintes serviços:

Serviço de Localização provê informações sobre a localização espacial dentro de um ambiente através de diversas tecnologias, como Ubisensor [1], cartões de identificação, Bluetooth, entre outras.

Banco de Dados Espaciais armazena informações relativas à organização física de um ambiente. Através do Banco de Dados Espacial o sistema pode relacionar objetos e pessoas, expandindo assim sua capacidade de contextualização.

Serviço de Presença é responsável por manter informações capturadas sobre a disponibilidade dos recursos no ambiente. Os recursos se dividem entre digitais, como aplicações e serviços, e físicos, como pessoas e móveis (capturadas pelo Serviço de Localização). Através de um mecanismo de *heartbeat* é possível verificar constantemente se uma entidade ainda está disponível.

Serviço de Detecção Semântica cria uma abstração acima do nível do Serviço de Presença para que a representação dos dispositivos e dos serviços seja feita através de um nível de descrição mais alto. Por exemplo, esse serviço pode responder a perguntas sobre a disponibilidade de som no espaço ativo sem precisar saber

qual é a máquina que controla o som. O Serviço de Detecção Semântica conhece a máquina que controla o som enquanto o Serviço de Presença verifica se ela está disponível.

Serviço de *Naming* armazena as referências dos serviços internos ao sistema.

Repositório de Componentes é responsável por armazenar e fornecer informações a respeito dos componentes de software disponíveis para serem executados em um determinado dispositivo.

Gerente de Eventos é um mecanismo de troca de mensagens baseado no modelo de fornecedor/consumidor ou de canais. É particularmente útil para notificações de grupo sem a antecipação dos receptores e para aumentar a confiabilidade do sistema devido ao desacoplamento da troca de mensagens.

Sistema de Arquivos é uma peça fundamental para a troca de dados entre computadores e dispositivos, seja através da montagem de diretórios ou da transferência via sockets. Serviços mais sofisticados também podem ser empregados, por exemplo utilizando *streaming* e contexto [39].

Serviços de Contexto criam a possibilidade de adaptação de aplicações através da discretização e obtenção de contexto pelo sistema.

Identificação e Autenticação permite que sejam implementados mecanismos de segurança para a obtenção de informações e o controle de acesso aos dispositivos. A identificação garante que o sistema consiga identificar qual usuário realiza determinadas tarefas. A autenticação é considerada uma identificação mais forte, na qual a identidade do usuário é comprovada através de mecanismos mais seguros.

Controle de Acesso automatiza a criação e aplicação de políticas de acesso dinamicamente com base em diferentes configurações do espaço ativo. O sistema é capaz de reconhecer os diferentes modos de cooperação entre usuários e a dependência entre aspectos físicos e virtuais de forma a adaptar as políticas de segurança.

A grande quantidade e variedade de serviços necessários para a criação de um espaço ativo se deve à diversidade de dispositivos e aplicações e à heterogeneidade dos diferentes ambientes físicos. Os serviços apresentados

visam solucionar questões como localização dos serviços básicos de um ambiente, aumento da capacidade de contextualização, adaptação de execução entre diferentes espaços físicos, novos paradigmas de utilização de recursos computacionais, comunicação entre dispositivos, aumento de captura e interpretação de informações, medidas de segurança para garantir a privacidade do usuário, entre outros.

2.2

Apresentações em Espaços Ativos

Um sistema de apresentação de conteúdo multimídia de forma distribuída pode tirar proveito de muitos dos serviços descritos na Seção anterior. Em tal sistema, o Serviço de *Naming* pode ser utilizado para armazenar referências iniciais a serviços específicos de uma aplicação multimídia, como um gerente de grupo (descrito posteriormente no Capítulo 4). Além disso, pode ser utilizado para consultas a certas aplicações em execução no espaço ativo que fazem parte de uma apresentação multimídia.

O Serviço de Localização fornece informações que podem ser utilizadas para a configuração de uma apresentação ou então podem ser capturadas de forma a modificar uma apresentação. O Serviço de Presença, através do mecanismo de *heartbeat*, pode adaptar uma apresentação a falhas e desconexões em tempo de execução. O Banco de Dados Espacial pode oferecer informações sobre a localização física dos dispositivos ao serviço de Detecção Semântica. Desta forma, pode-se relacionar componentes de uma apresentação a dispositivos através de alguma lógica de posicionamento entre diferentes ambientes físicos.

O Repositório de Componentes permite localizar os componentes de software para a execução de aplicações. A adaptação de uma apresentação também dependerá das informações contidas nesse serviço para que sejam escolhidos os componentes de execução mais apropriados.

O mecanismo de Eventos permite que as aplicações troquem informações sobre sua execução através de comunicação entre dispositivos. Algumas informações relevantes são: fim da apresentação de um conteúdo, aplicação preparada para iniciar, chegada em um determinado estado de execução e interações do usuário. Além disso, a averiguação e adaptações devido a variações de qualidade de rede poderiam ser empregadas em uma apresentação para garantir sua execução [29].

A execução de aplicações, principalmente as de apresentação de conteúdo multimídia, requer o uso de arquivos de dados. Um Sistema de Ar-

quívos se faz necessário para a transferência de arquivos entre dispositivos. Diferentes trabalhos tratam de variadas questões relativas à transmissão de dados em apresentações multimídia para ambientes de computação ubíqua. Por exemplo, a mobilidade de dispositivos pode causar problemas de desconectividade [49], a heterogeneidade dos dispositivos pode exigir a conversão do tipo de dado [56] e questões de *streaming* e QoS para a previsão de alocação e uso de recursos [30].

Serviços de Contexto criam a possibilidade de adaptação de execução do conteúdo multimídia para as diversas atividades desempenhadas pelos usuários. Por exemplo, quando o usuário deixa um ambiente, uma apresentação pode ser automaticamente pausada; ou um sistema de reprodução de vídeo sincronizado em múltiplas telas pode ser coordenado através do foco de visão de um determinado usuário, de modo que, quando o foco de visão está voltado para uma tela, o número de imagens por segundo do vídeo apresentado é máximo e para todos os outros vídeos este valor pode ser diminuído. Desta forma, a utilização de recursos de tais ambientes pode ser controlada em uma apresentação [31].

A Identificação e Autenticação dos usuários permite a criação de mecanismos automáticos para individualizar a configuração de uma apresentação. Por exemplo, um usuário pode preferir que o brilho de seu dispositivo seja mais intenso para a apresentação de um vídeo ou que o tom de vermelho seja mais forte. Além disso, é possível controlar o conteúdo de determinadas apresentações para que possam existir políticas de restrição entre diferentes usuários, adaptando o conteúdo para diferentes platéias.

Finalmente, o Controle de Acesso permite, por exemplo, que a política de interação com a apresentação seja diferente para os diferentes usuários. Usuários não autenticados no sistema podem ser impedidos de retroceder a apresentação, porém podem ser autorizados a avançá-la.