

5 Cenários Ilustrativos

Nesse capítulo apresentamos dois cenários ilustrativos onde utilizamos casos de configuração bastante dinâmicos, para mostrar como a abordagem proposta por esse trabalho se comporta. Para isso tomamos duas linhas de produtos de software: (i) uma para sistemas operacionais baseados em Linux; e outra (ii) para portais web.

5.1 Linux

Os sistemas operacionais baseados em Linux possuem hoje grande difusão no mercado. Suas aplicações vão desde grandes servidores, com exigência de alta disponibilidade, a dispositivos embarcados. Os sistemas operacionais baseado em Linux tem como grande característica a customização [25]. O kernel do Linux é composto por diversos módulos que podem ser ativados ou não, conforme a necessidade do usuário. Essa característica torna possível visualizar o kernel do Linux como uma linha de produtos de software [39]. O Linux tem uma especificação de variabilidade expressa pela linguagem Kconfig, que foi especificamente construída para auxiliar seus desenvolvedores. She *et al.* [25] propõe um modelo de transformação da linguagem Kconfig para uma representação em modelo de *features*. Nesta seção apresentamos um cenário baseado nesse sistema operacional.

5.1.1 Descrição da LPS

Durante a dissertação utilizamos uma linha de produtos de software do kernel do Linux para exemplificar vários conceitos. Essa LPS é representado por um modelo de *features*, que é apresentado pela Figura 2.2. Esse modelo de *features* é composto por 44 *features* e 7 restrições de dependências, além das restrições estruturais do modelo – restrições hierárquicas. Essa LPS será utilizada para discussão do primeiro cenário. Abaixo apresentamos uma breve descrição das *features* da LPS.

File System. Agrupa as *features* relacionadas a sistema de arquivos.

Ext3. É um sistema de arquivo que prioriza a *backups* e *data restore*.

JFS. É um sistema de arquivo que foca em desempenho.

ReiserFS. É um sistema de arquivos que foca em redimensionamento online.

Networking Options. Reúne *features* de suporte a redes.

IrDA. Essa *feature* deve ser selecionada caso seja desejado suporte aos protocolos de IrDA. O Infrared Data Association (tm) especifica padrões para comunicação sem fio através de raios infravermelhos, que é suportada pela maioria dos laptops e PDA's.

Bluetooth. Bluetooth é uma tecnologia sem fio de baixo custo, baixa potência e curto alcance. Foi projetada como uma substituição de cabos e outras tecnologias de curto alcance como IrDA. Bluetooth opera na faixa de área pessoal que normalmente se estende até 10 metros. Deve-se selecionar esse módulo para adicionar suporte Bluetooth ao kernel.

TCP/IP. São os protocolos utilizados na Internet e na maioria das Ethernets local. É altamente recomendável selecionar, pois alguns programas (por exemplo, o sistema de janelas X) usam o protocolo TCP/IP, mesmo se o aparelho não está ligado a qualquer outro computador. Será incluído o dispositivo de chamada loop-back que lhe permite utilizar o comando ping.

Multicasting. Esse módulo possui código para lidar com vários computadores ligados em rede ao mesmo tempo. Se for necessária a utilização de aplicações que realizam *multicasting*, como por exemplo transmissões de áudio e vídeo, é necessário incluir esse módulo.

Tunneling. *Tunneling* significa encapsular os dados de um tipo de protocolo em outro protocolo e enviá-lo através de um canal que compreende o protocolo de encapsulamento. Este *driver* implementa particularmente o encapsulamento de IP dentro de TCP/IP. Esta *feature* pode ser útil para a comunicação entre máquinas de diferentes redes físicas, ou para usar em dispositivos móveis. Ex.: laptops podem se mover entre redes sem alterar seus endereços IP.

IPv6. Adiciona suporte complementar ao protocolo IP na versão 6. Ainda será possível acessar redes IPv4 tradicionais.

General Setup. Reúne opções de configurações gerais.

Auditing Support. Habilita o suporte à infraestrutura de auditoria.

SWAP. Essa opção permite escolher o suporte ao kernel para fornecer mais memória virtual do que a memória RAM real do computador.

Power Management Options. Essa *feature* inclui suporte ao gerenciamento do uso de energia. Isso significa que partes do computador serão desligadas ou colocadas em modo economia de energia se elas não estiverem

sendo usadas. *Power Management* é importante para dispositivos portáteis, alimentado por bateria.

Software Suspended - Hibernation. Habilita a funcionalidade de Suspensão de Disco (SDD), que forma comum é referenciado por "hibernação" nas interfaces de usuário. DSS define *checkpoints* no sistema, e restaura os na reinicialização. As imagens são guardadas no SWAP ativo.

Advanced Power Management (APM) Bios Support. É uma especificação de BIOS para economia de energia, usando várias técnicas diferentes. Essa *feature* é útil principalmente para dispositivos portáteis, alimentados por bateria, com APM BIOS compatível. Geralmente, se a máquina não utilizar bateria, essa *feature* é dispensável.

CPU Frequency Scaling. Permite alterar a velocidade do clock de processadores em tempo de execução. Este é um bom método para poupar energia, pois quanto menor a velocidade do clock do processador, menor o consumo de energia da CPU.

Cryptography Algorithms. Esta opção fornece uma API núcleo de criptografia.

MD5. Oferece suporte ao Message-Digest algorithm 5 (MD5) (RFC 1321). Esse algoritmo é muito utilizado por software com protocolo ponto-a-ponto (P2P, ou Peer-to-Peer, em inglês) na verificação de integridade de arquivos e logins.

SHA256. SHA256 hash padrão de segurança (DFIPS 180-2) e está relacionada com funções criptográficas. Essa versão do SHA implementa um hash de 256 bits com 128 bits de segurança contra ataques de colisão. Este código também inclui SHA-224, um hash bit 224 com 112 bits de segurança contra ataques de colisão.

AES Cipher. Algoritmo de criptografia AES (FIPS-197). AES usa o algoritmo Rijndael. Rijndael apresenta performance tanto em hardware e software em uma ampla gama de ambientes. Seu tempo de execução é excelente, e possui boa agilidade. Requisitos muito baixos de memória são uma boa opção para ambientes com espaço restrito, mantendo um ótimo desempenho. Operações Rijndael estão entre os mais fáceis de se defender contra ataques de energia e tempo. O AES especifica três tamanhos de chaves: 128, 192 e 256.

Security Options. Ativa opções de segurança.

NSA SELinux. Seleciona NSA Security-Enhanced Linux (SELinux). SELinux é um recurso que fornece um mecanismo para apoiar as políticas de segurança de acesso de controle.

Socket and Networking Security Hooks. Inclui suporte a socket e segurança de rede. Se habilitado, o módulo de segurança pode usar sua

infraestrutura para implementar controles de acesso soquete e networking.

IPSec. É um protocolo de segurança para comunicações IP, através da autenticação e criptografia de cada pacote IP da sessão de comunicação. IPSec também inclui protocolos para estabelecer autenticação mútua entre agentes no início da sessão e negociação de chaves criptográficas para ser usada durante essa sessão.

Processor Type and features. Agrupa opções para adequar ao tipo de processador que será controlado pelo sistema operacional.

Processor Family. Agrupa as famílias de processadores suportados pelo sistema operacional.

AMD. *feature* indicada para *hardware* com processador da família AMD. Permite o uso de algumas instruções extensas e passa opções de otimização adequadas para o compilador GCC.

Intel. *feature* indicada para chips Intel. Esta opção permite compilar flags para o chip, usando tamanho da linha de cache adequada, usando as otimizações aplicáveis.

Generic Processor. Opção para as CPUs dos demais fabricantes. Funciona bem para qualquer tipo de processador, incluindo os das família AMD e Intel. No entanto, nos dois últimos casos, é melhor escolher as respectivas *features* associadas, por questões de otimização.

Symmetric Multi-Processing Support. Permite suporte a sistemas com mais de uma CPU. Se o sistema possui apenas uma CPU, essa opção não deve ser selecionada porque o kernel irá executar mais rápido sem essa *feature*. Já se o sistema possuir mais de um processador, a *feature* deve ser selecionada. Se não for selecionada, o kernel usará apenas uma CPU do computador.

(SMT) HyperThreading. O *scheduler* SMT melhora as decisões de escalonamento da CPU quando são usados chips Intel com HyperThreading, a um custo ligeiramente maior de sobrecarga em alguns situações.

Multi-Core Scheduler Support. O suporte ao escalonador multi-core melhora as decisões de escalonamento da CPU quando se trata de chips multi-core, a um custo ligeiramente maior sobrecarga em algumas situações.

Time Frequency. *feature* relacionada a opções de frequência do processador.

100Hz. Opção indicada para processador de 100Hz.

250Hz. Opção indicada para processador de 250Hz.

1000Hz. Opção indicada para processador de 1000Hz.

Device Drivers. Agrupa as *features* relacionadas aos *hardware* suportados pelos sistemas operacionais da família.

Flash Memory. Se for utilizada memória flash para ser controlado pelo Linux, esse módulo deve ser selecionado.

Wireless LAN. O módulo permite drivers de dispositivo sem fio 802.11g e 802.11b.

Network Device Support. Esse módulo pode ser não selecionado caso não se pretenda conectar seu Linux a outro computador. Deve-se selecionar se o computador possuir uma placa de rede que deva ser utilizada pelo SO. Para executar SLIP ou PPP sobre linha telefônica ou cabo de modem nulo é preciso marcar essa *feature*.

Ethernet (10 or 100 MBit). Ethernet (também chamado IEEE 802.3 ou ISO 8802-2) é o tipo mais comum de rede de área local (LAN) em universidades e empresas. Se a máquina estiver conectada a uma rede Ethernet através de uma placa interface de rede Ethernet (NIC) com suporte 10 ou 100 Mbit, essa *feature* deve ser selecionada.

Ethernet (1000 MBit). Se a máquina estiver conectada a uma rede Ethernet através de uma placa interface de rede Ethernet (NIC) com suporte 1000 Mbit, essa *feature* deve ser selecionada.

5.1.2

Cenário de Configuração

Nessa estudo de caso utilizaremos um cenário de configuração estendido do apresentado na Seção 2.2.2. Tomaremos uma empresa vendedora de sistemas operacionais para dispositivos móveis, referenciada por VSO. Essa empresa, após produzir diversas customizações de seu produto, para atender os requisitos de suas empresas clientes, decidiu construir uma linha de produtos de software. Essa abordagem lhe permite um reúso mais racional de seus artefatos e maior gerenciamento da variabilidade de seus sistemas. O modelo de *features* descrito pela seção anterior representa um subconjunto das *features* dessa LPS.

Assim, uma de suas empresas clientes está negociando com VSO para adquirir um sistema operacional que controlará um dispositivo móvel de coleta de dados. Esse dispositivo tem como mercado consumidor empresas de análises estatísticas, sendo utilizado por entrevistadores de rua. O dispositivo será provido de um bateria e, portanto, tem necessidade de um gerenciamento de energia eficiente. O projeto inicial, visando facilitar a introdução desse dispositivo no mercado, prevê uma arquitetura funcional, porém com menor custo possível. Dessa forma, o hardware possuirá apenas um processador e terá armazenamento de memória limitado para o sistema operacional. Além disso, o dispositivo apenas se comunicará por uma conexão USB.

Tendo em vista seus requisitos, a empresa cliente alocou um gerente de

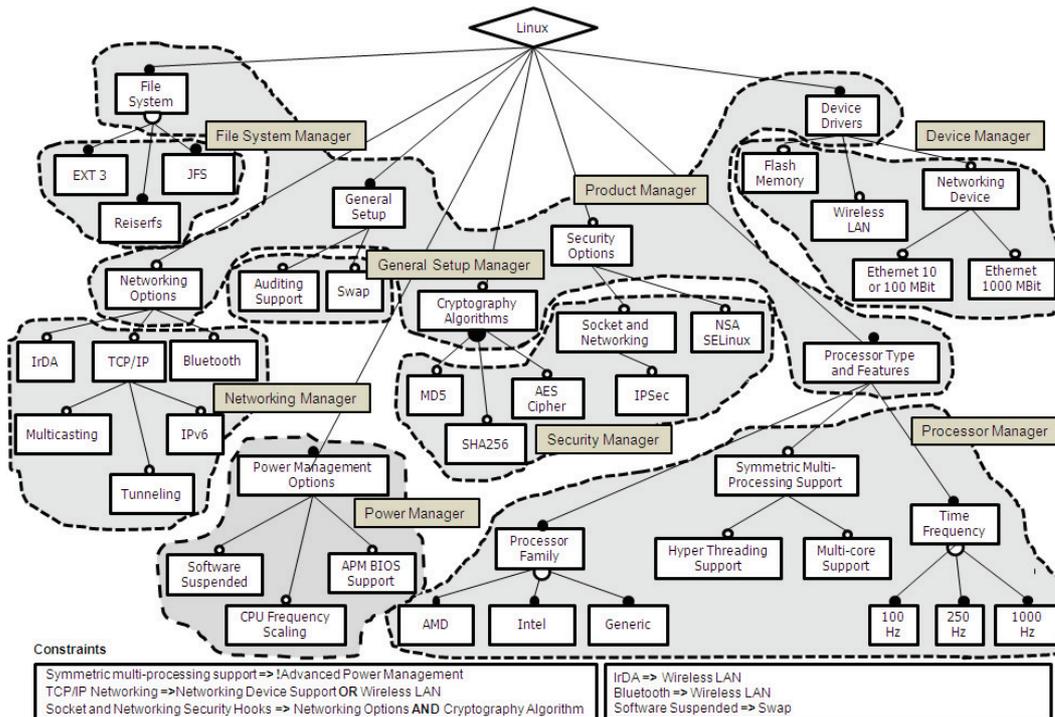


Figura 5.1: Modelo de *features* do kernel do Linux dividido em conjuntos de decisão.

produtos para ser responsável pela configuração de um sistema operacional mais adequado ao *hardware* citado e que respeite os requisitos de negócio. Além disso, foram alocados sete profissionais especialistas, com poder de decisão sobre: (i) sistemas de arquivos; (ii) protocolos de comunicação; (iii) gerenciamento de energia; (iv) segurança; (v) processador; (vi) dispositivos de hardware; e (vii) configurações gerais. Considerando que cada *feature* f_i inclusa no produto final acrescente um valor v_{f_i} ao valor total cobrado pela VSO, esses profissionais foram instruídos a selecionar apenas *features* que sejam realmente necessárias.

Portanto, levando em conta esse cenário, como primeira fase do processo de configuração proposto por esse trabalho, o gerente de produtos divide o modelo de *features* em oito conjuntos de decisão – um para ele e um para cada profissional com conhecimentos específicos. A Figura 5.1 mostra como as *features* são distribuídas pelos conjuntos. Em seguida, na segunda fase, são atribuídos os papéis a cada um dos *stakeholder*, inclusive associando o papel "System Integrator" ao gerente de produto.

Na Figura 5.2 podemos visualizar uma possível configuração, dados os requisitos. O *stakeholder* responsável pelo sistemas de arquivos escolheu a *feature* "EXT3" e o responsável pelos protocolos de comunicação de rede não selecionou nenhuma *feature*, considerando que só haverá transferência de dados via interface USB. Por se tratar de uma questão crítica no domínio de dispositivos móveis, o responsável pelo gerenciamento de energia decidiu sele-

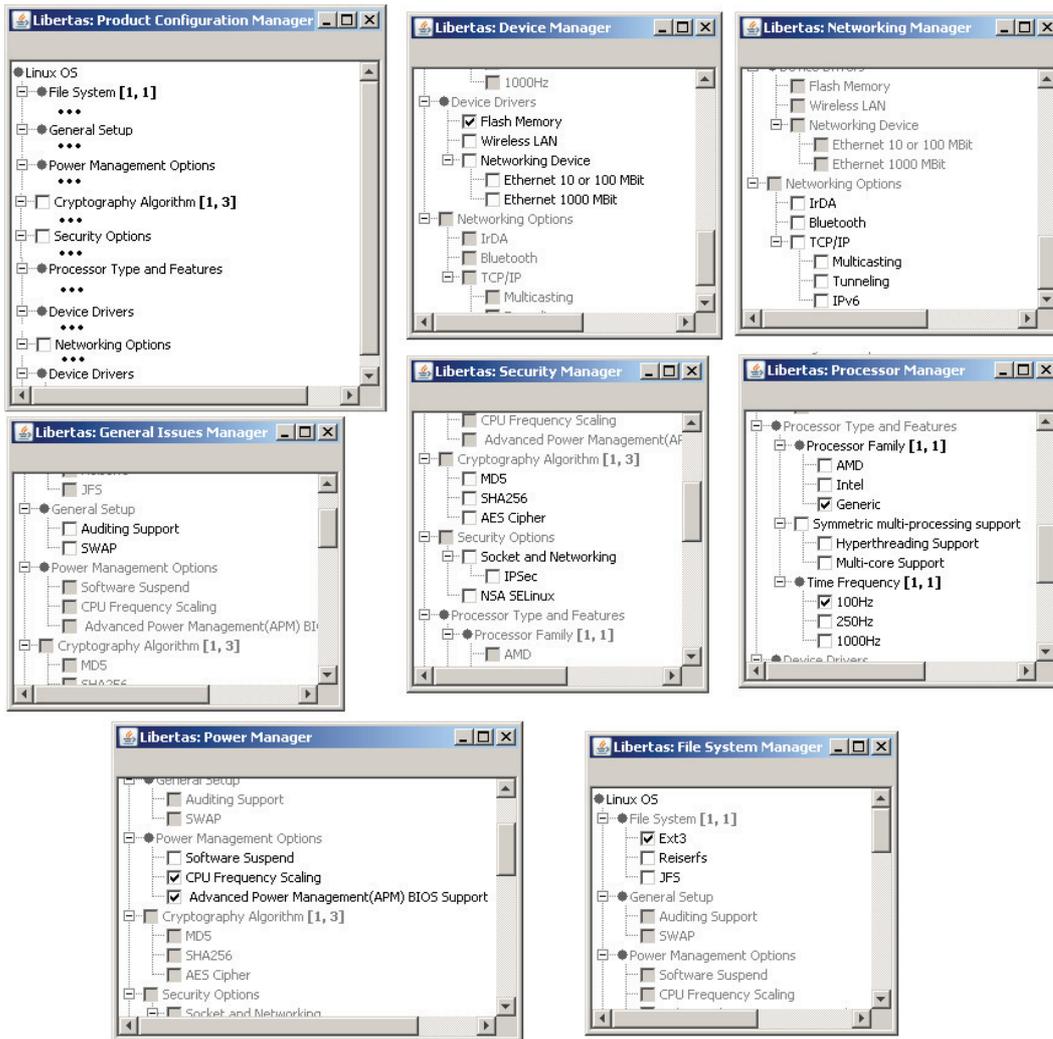


Figura 5.2: Configuração do modelo de *features* do kernel do Linux dados os requisitos de negócio.

cionar as *features* "CPU Frequency Scaling" e "Advanced Power Management BIOS Support". Como não foram citadas questões de segurança, o responsável optou por não selecionar nenhuma *feature*, e o responsável por dispositivos de hardware selecionou apenas a *feature* "Flash Memory". O *stakeholder* associado a decisões de processador escolheu a *feature* "Generic Processor", não escolheu *features* de processamento paralelo e, por questões de consumo de energia, escolheu a *feature* 100hz, relacionada à frequência do processador. Por fim, o responsável pelas configurações gerais também não selecionou nenhuma de suas *features*.

Durante essa atividade de configuração, como se trata de um ambiente com diversos *stakeholders*, que possivelmente têm visões diferentes sobre a configuração, e por existirem algumas restrições, podem ter havido conflitos. Caso isso tenha ocorrido, os assistentes pessoais ofereceram maneiras de se encontrar soluções até que todos pudessem entrar em um consenso e

uma configuração final tenha sido atingida. Como exemplo, podemos citar a seleção da *feature* "Software Suspended", pelo *stakeholder* especialista em gerenciamento de energia. No entanto, como há um requisito técnico de limitação de espaço de armazenamento para o sistema operacional, não é possível a seleção da *feature* "SWAP". Nesse caso, após o responsável pelas configurações gerais indicar isso, através da não seleção, os assistentes pessoais produzem soluções de correção, que sugerem desmarcar a *feature* "Software Suspended".

Agora, vamos supor que, em algum ponto da fase de configuração (ou até após), alguns dos requisitos tenham sido alterados. Como o mercado de tecnologia é um ambiente bastante dinâmico, é comum que o surgimento de novas soluções técnicas, movimentos de concorrência ou acordos com fornecedores alterem os planos de uma empresa durante o projeto de um produto. Por exemplo, é possível que os engenheiros da empresa tenham encontrado uma solução técnica que viabiliza a utilização de processadores melhores e/ou com mais núcleos, por um custo justificável. Em um cenário competitivo, durante o projeto de definição do hardware, outras empresas concorrentes podem disponibilizar no mercado produtos com funcionalidades extras, como por exemplo, *features* de segurança ou comunicação via *bluetooth* e *wi-fi*. Além disso, acordo com fornecedores podem permitir aquisição de, por exemplo, dispositivos de armazenamento com capacidades maiores pelo mesmo custo.

Não considerar essas variáveis pode ser decisivo para o fracasso de um produto. Portanto, no cenário que estamos apresentando, a fabricante do dispositivo pode desejar realizar uma revisão na configuração do sistema operacional, para que seja adequado a esses novos requisitos. Note que, se uma abordagem coordenada por fluxo de atividades estivesse sendo utilizada, em diversos pontos poderia haver necessidade de fluxos para suportar essas mudanças de requisitos, porém eles podem não ter sido disponibilizados. Uma solução inicial nesse caso poderia ser atribuir aos próprios *stakeholders* a responsabilidade de tomar a decisão de quais configuradores devem realizar a revisão. No entanto, por falta de conhecimento específico em outras áreas, algumas situações podem ser ignoradas, produzindo uma configuração errada ou, no mínimo, não a mais adequada. Uma segunda opção seria o próprio gerente de produto ditar o fluxo dinamicamente. Essa abordagem pode se tornar perigosa em situações em que as mudanças entrem em um nível de especialização (técnico, por exemplo) que fuja dos conhecimentos do gerente, tendo consequências semelhantes à abordagem anterior. Outra opção seria realizar a configuração novamente do início. No entanto, essa solução pode

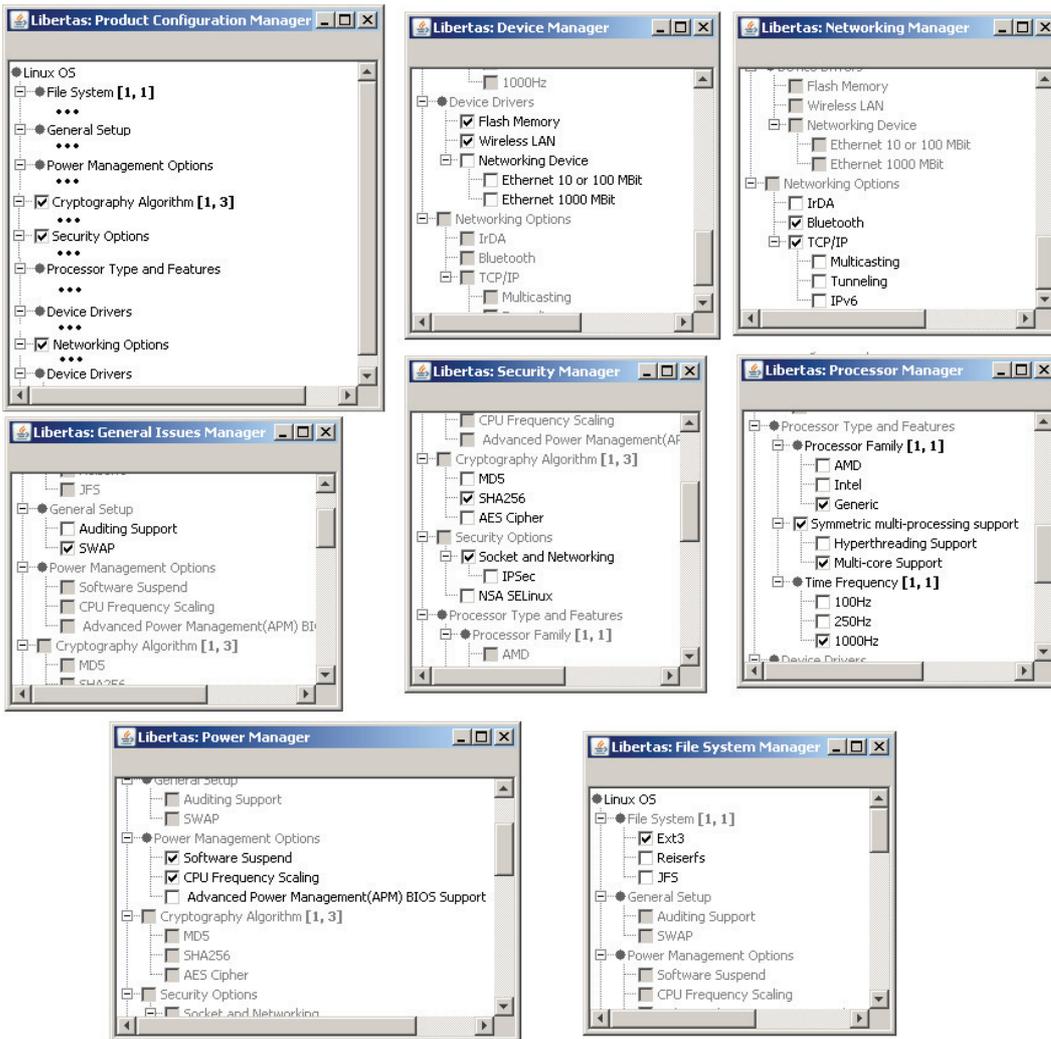


Figura 5.3: Configuração do modelo de *features* do kernel do Linux após as mudanças de requisitos.

não ser muito viável, assumindo que um tempo considerável de profissionais qualificados e/ou com poder de decisão – ou seja, profissionais com alto valor de hora trabalhada – foram investidos nessa atividade, provocando desperdício de recursos.

Tendo em vista essas considerações, a abordagem proposta por essa dissertação apresenta uma solução interessante para cenários como o apresentado. Quando os *stakeholder* são notificados dos novos requisitos, eles podem imediatamente iniciar a reconfiguração do produto, independentemente de quão avançada esteja a configuração. Cada *stakeholder* é responsável por verificar as mudanças e mapeá-las em uma nova configuração. Os assistentes pessoais são responsáveis por garantir que essa tradução produza uma nova configuração consistente.

Na Figura 5.3 podemos observar uma configuração possível considerando os novos requisitos. Nesse caso, após a reconfiguração, o *stakeholder* re-

sponsável pelos protocolos de comunicação decide selecionar a *feature* "Bluetooth" e "TCP/IP". Como essas duas *features* são filhas de "Networking Options", o gerente é notificado por seu assistente de que é necessária a seleção dessa *feature*. Além disso, como requisitos de segurança foram incluídos, o gerente também deverá selecionar as *features* "Security Option" e "Cryptography Algorithms". Essa necessidade é resultado do raciocínio dos assistentes pessoais após o *stakeholder* responsável pela segurança selecionar a *feature* "Socket and Networking". Com esse estado de configuração, é exigido que um dos algoritmos de criptografia seja selecionado. A figura mostra que a *feature* "SHA256" foi a escolhida.

A seleção da *feature* "Bluetooth" também produz a necessidade de seleção da *feature* "Wireless LAN". Após uma negociação entre os *stakeholders* envolvidos, essa *feature* é selecionada. O *stakeholder* responsável pelos processadores realiza a seleção da *feature* "Multi-core Support" e sua *feature*-pai, "Symmetric Multi-Processing Support", já que o dispositivo possuirá vários núcleos. Além disso, a frequência do processador é aumentada, o que implica a seleção da *feature* "1000Hz".

Note que existe uma restrição sobre as *features* "Symmetric Multi-Processing Support" e "Advanced Power Manager BIOS Support". Esse é um bom exemplo da necessidade de negociação entre *stakeholders*, já que ambas as *features* não podem estar presentes em uma mesma configuração. Conforme já discutido, o assunto de gerenciamento de energia é algo bastante importante para o domínio de dispositivos móveis. No entanto, a utilização de um dispositivo multiprocessado se tornou indispensável após a realização de testes com a aplicação da empresa cliente. Dessa forma, após negociação, um dos *stakeholders* deve ceder, desmarcando sua *feature*. No exemplo, a *feature* que prevaleceu foi a de multiprocessamento. No entanto, apesar de não poder selecionar essa *feature*, o *stakeholder* gerenciador de energia, pode agora selecionar a *feature* "Software Suspended", considerando que não há mais requisito de limitação de dispositivo de armazenamento, que impedia a seleção de "SWAP". Por fim, o *stakeholder* responsável pelo sistema de arquivos verifica que a mudança dos requisitos não influencia seu conjunto de decisão.

Dessa forma, nossa abordagem permite que a reconfiguração se dê através de um esforço reduzido. Considerando que requisitos tenham sido alterados, cada *stakeholder* deve selecionar um conjunto de *features* e desmarcar outro conjunto. A abordagem suporta que isso seja realizado de forma simples, sem interações extras entre os *stakeholders* para decisão de novos fluxos de configuração. Eles devem apenas realizar as decisões que reflitam os novos

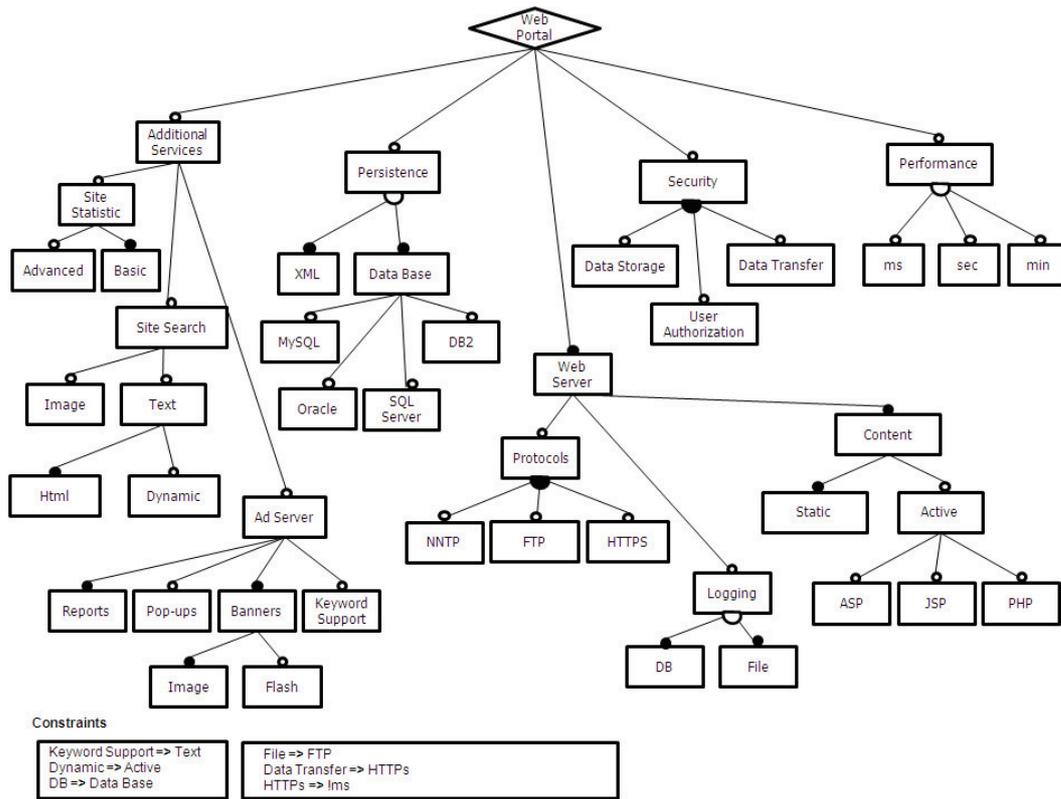


Figura 5.4: Modelo de *features* da LPS dos portais web.

requisitos, além de tomar decisões que resolvam possíveis novos conflitos.

5.2 Portal Web

Apresentamos nesta seção um cenário ilustrativo de uma corretora de valores que deseja adquirir um portal web para divulgar seus serviços e produtos. Para isso ela está contratando uma fábrica de software que possui uma linha de produtos para portais web. A Seção 5.2.1 descreve essa LPS e, em seguida, o cenário de configuração é apresentado na Seção 5.2.1.

5.2.1 Descrição da LPS

Uma empresa de desenvolvimento de software EDS possui em seu portfólio sistemas de portais web. Como esse tipo de sistemas é, em geral, altamente customizado para atender os requisitos de cada cliente, essa empresa decidiu construir uma LPS. A LPS é representada pelo modelo de *features* apresentado na Figura 5.4. Esse modelo de *features* é formado por 45 *features* e 6 restrições de dependências, além das restrições estruturais. Abaixo apresentamos uma breve descrição de cada *feature* do LPS.

Additional Services. Agrupa *features* adicionais que podem trazer mais funcionalidades ao portal web.

Site Statistics. Adiciona o módulo de coleta de dados para geração de estatísticas do site. Ex.: quantidade de acesso, páginas mais acessadas, etc.

Basic. Esse modo de geração de estatísticas apresenta funções mais restritas, com informações mais básicas. Ideal para sistemas com baixa necessidade de estatísticas.

Advanced. Nesse modo, várias estatísticas mais complexas são apresentadas, oferecendo maiores informações para o negócio.

Site Search. Com essa *feature*, um motor de busca é incluído no portal web, permitindo que seus visitantes possam efetuar busca de assuntos ou produtos específicos de maneira mais fácil e prática.

Images. Permite que imagens do portal sejam buscadas.

Text. Permite que conjunto de palavras possa ser buscado em artigos ou fragmentos de texto dentro do portal.

HTML. Permite que a busca de texto seja realizada em texto presente em HTML estáticos.

Dynamic. Permite que a busca de texto seja realizada em texto presente em páginas dinâmicas.

Ad Server. Permite que propagandas possam ser incluídas no portal web.

Pop-up. Permite que as propagandas sejam exibidas através de pop-ups.

Banner. Permite que as propagandas sejam exibidas através de banner, que podem ser distribuídos por todo o site.

Image. Permite que as propagandas sejam exibidas através de imagens.

Flash. Permite que sejam utilizadas propagandas desenvolvidas em flash no banner, sendo possível criar uma propaganda mais dinâmica e interativa.

Keyword Support. Keyword Support é uma funcionalidade que permite que sejam exibidos ao usuário links de propaganda associados aos termos utilizados em buscas pelo site. É uma forma de realizar propagandas direcionadas ao interesse do cliente.

Reports. Adiciona *feature* para geração de relatórios sobre o acesso às propagandas.

Persistence. Essa *feature* deve ser selecionada para poder incluir persistência de dados no portal web.

XML. Com essa *feature* selecionada, todas as informações que devem ser persistidas serão gravadas em arquivos no formato XML. Essa *feature* deve ser selecionada caso o hardware que será utilizado para hospedar o portal web não

suporte um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) ou a sua utilização não se justifique.

Data Base. Oferece um mecanismo de persistência de informações de maneira mais gerenciada e segura do que a XML. Como efeito colateral, exige uma infraestrutura mais robusta e, dependendo do conjunto da configuração do portal, pode diminuir seu tempo de resposta ao cliente.

Oracle. Inclui o suporte à comunicação com o banco de dados Oracle.

SQL Server. Inclui o suporte à comunicação com o banco de dados SQL Server, da Microsoft.

DB2. Inclui o suporte à comunicação com o banco de dados DB2, da IBM.

MySQL. Inclui o suporte à comunicação com o banco de dados MySQL.

Security. Agrupa *features* relacionadas a segurança.

Data Storage. Se a *feature* Data Storage for selecionada, um módulo de segurança no armazenamento dos dados do portal web será incluído no produto final.

Data Transfer. O módulo Data Transfer implementa um esquema de segurança na transferência de dados, tanto entre servidores web e servidores de aplicações, passando pelos servidores de dados ou serviços web, quanto entre o browser do cliente e os servidores web.

User Authentication. Oferece a funcionalidade de restrição de acesso a determinadas áreas do portal web, apenas autorizando a visualização ou alteração de algumas informações caso o usuário possua autorização, ou um pré-cadastro.

Web Server. Agrupa *features* relacionadas com o servidor web.

Protocols. Permite a inclusão de alguns protocolos de comunicação no portal web.

NNTP. NNTP ou Network News Transfer Protocol é um protocolo da Internet para grupos de discussão da chamada usenet. Especifica o modo de distribuição, busca, recuperação e postagem de artigos usando um sistema de transmissão confiável. Para clientes de leitura de notícias, o NNTP habilita a recuperação de artigos armazenados em um banco de dados centralizado, permitindo aos assinantes a opção de selecionar somente os artigos nos quais estão interessados.

FTP. File Transfer Protocol (FTP) é um protocolo de rede padrão usado para copiar um arquivo de um *host* para outro através de uma rede baseado em TCP, tais como a Internet. FTP é construído sobre uma arquitetura cliente-servidor e utiliza o controle em separado e conexões de dados entre o cliente eo servidor.

HTTPS. HTTPS (HyperText Transfer Protocol secure) é uma implementação do protocolo HTTP sobre uma camada SSL (Security Socket Layer) ou TLS (Transport Layer Security). Essa camada adicional permite que os dados sejam transmitidos através de uma conexão criptografada e que se verifique a autenticidade do servidor e do cliente através de certificados digitais. O protocolo HTTPS é utilizado, via de regra, quando se deseja evitar que a informação transmitida entre o cliente e o servidor seja visualizada por terceiros, como, por exemplo, no caso de compras online.

Logging. Inclui o módulo de registro das atividades e eventos ocorridos no servidor web. Essa funcionalidade é importante para questões de auditoria e manutenções.

DB. Com essa *feature* selecionada, as informações de registro serão persistidas em banco de dados

File. Com essa *feature* selecionada, as informações de registro serão persistidas em banco de dados

Content. Agrupa *features* relacionadas com o tipo de conteúdo que será disponibilizado pelo sistema.

Static. Permite que conteúdo estático seja incluído no portal web.

Active. Essa *feature* inclui a capacidade de utilização de informações geradas dinamicamente, muito útil para criar conteúdos específicos para cada cliente ou visitante do portal web.

ASP. Com essa opção escolhida, as páginas dinâmicas serão construídas utilizando a linguagem de programação ASP.

PHP. Com essa opção escolhida, as páginas dinâmicas serão construídas utilizando a linguagem de programação PHP.

JSP. Com essa opção escolhida, as páginas dinâmicas serão construídas utilizando a linguagem de programação JSP.

Performance. Define qual é a performance desejada.

ms. Tempo de resposta médio em milissegundos.

sec. Tempo de resposta médio em segundos.

min. Tempo de resposta médio em minutos.

5.2.2

Cenário de Configuração

Uma empresa de móveis EM está entrando no mercado e, como mais uma forma de *marketing* de sua marca, está investindo em um portal web que lhe permitirá divulgar informações dos produtos da empresa. Para isso, EM está negociando com a fábrica de software EDS para adquirir um de seus portais. Uma consultoria em TI foi contratada para auxiliar com seu *expertise* no

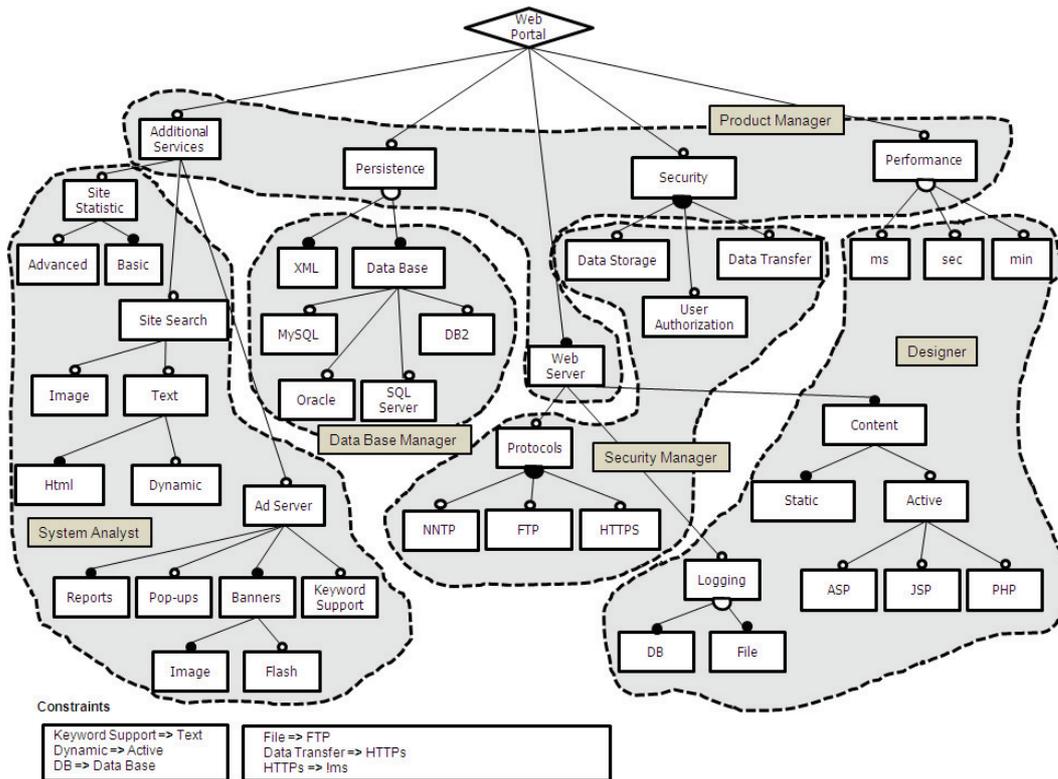


Figura 5.5: Modelo de *features* dos portais *web* dividido em conjuntos de decisão.

processo de aquisição desse sistema, para que ele seja adequado aos requisitos da empresa. Como a EM está entrando no mercado, ela pretende comprar um site visualmente atrativo e bonito para seus clientes, porém estático. A utilização de *banners* animados pode ser interessante. A abordagem da EM é apenas divulgar a sua marca e não oferecer a opção de venda pelo site. Não será necessário inclusão de nenhum mecanismo de busca e o cliente não inserirá informações no portal, podendo apenas enviar e-mails. Além disso, módulos de segurança do site não necessitam ser incluídos já que dados confidenciais não serão acessível via o portal. A performance no acesso às páginas é um fator importante.

Levando em conta esse contexto, a consultoria alocou um gerente de produto e quatro especialistas: (i) *designer*; (ii) administrador de dados; (iii) especialista em segurança; e (iv) analista de sistemas. Esses profissionais tem como objetivo estudar as LPS e as necessidades da EM para indicarem o produto que melhor atenda os requisitos desse cliente. O gerente de produto decide dividir o modelo de *features* em conjuntos de decisões, conforme representado na Figura 5.5.

Portanto, o gerente de produto obtém da fábrica EDS o modelo de *features* que representa a LPS, para poder realizar a configuração e, posteriormente, derivar o portal web desejado. Na Figura 5.6 podemos ver como os

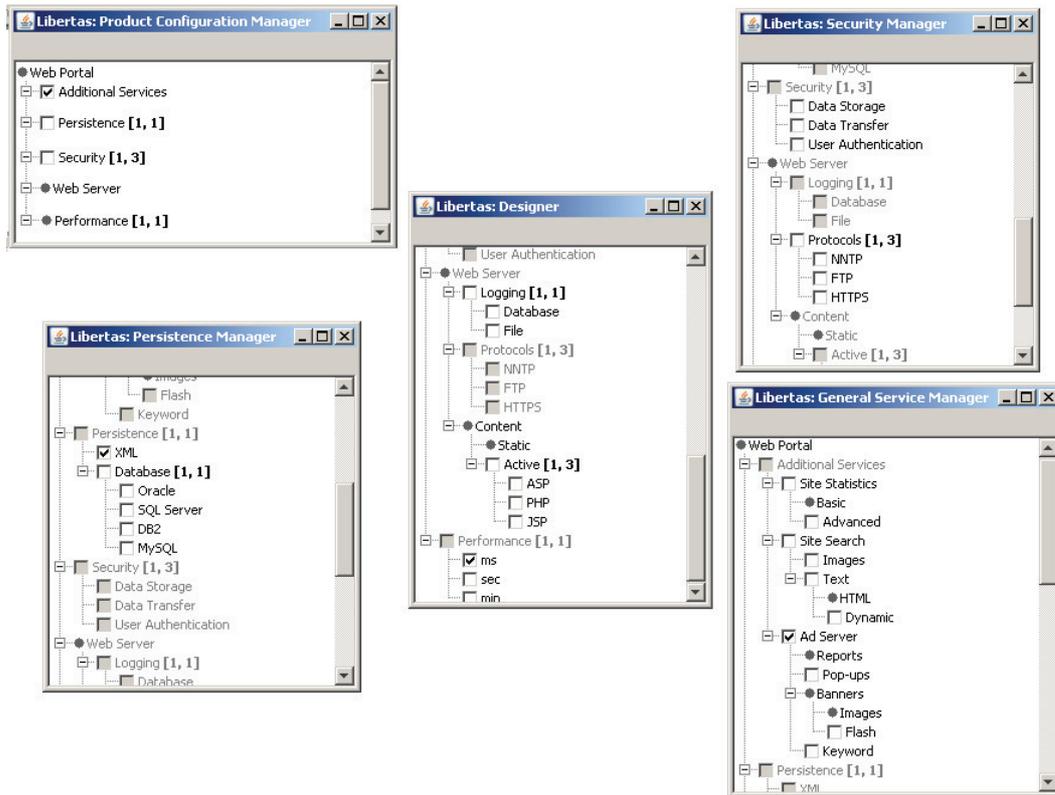


Figura 5.6: Configuração do modelo de *features* do portal *web* dados os requisitos de negócio.

requisitos foram traduzidos para uma configuração. Verificamos que o *designer* optou por selecionar a *feature* "ms". Como o objetivo da empresa é apenas divulgar informações estáticas e que o site seja carregado de forma rápida, apenas essa decisão é suficiente nesse conjunto de configuração. O gerente de segurança, por sua vez, não seleciona nenhuma *feature*, considerando os requisitos que foram impostos. O administrador de dados dá preferência a armazenamento usando XML, devido à baixa modificação de informações. Por fim, o analista de sistemas seleciona algumas *features* relacionadas a propagandas no portal web.

Dessa forma, um produto básico foi escolhido. Essa configuração foi resultado dos requisitos apresentados pelo cliente que, por estar entrando no mercado, preferiu algo mais simples, considerando também seu orçamento. A ideia do portal web seria apenas divulgar a marca e produtos. No entanto, suponha que durante o processo de configuração alguns requisitos tenham mudado. Como a EM produzia móveis de alta qualidade e com preços justos, ela conseguiu assinar bons contratos com redes grandes de vendas desse produto. Isso permitiu que o orçamento fosse aumentando, justificando a necessidade de um portal web mais elaborado. Dessa forma, EV requer agora que seja possível vender seus produtos via o portal. Além disso, para facilitar a consulta

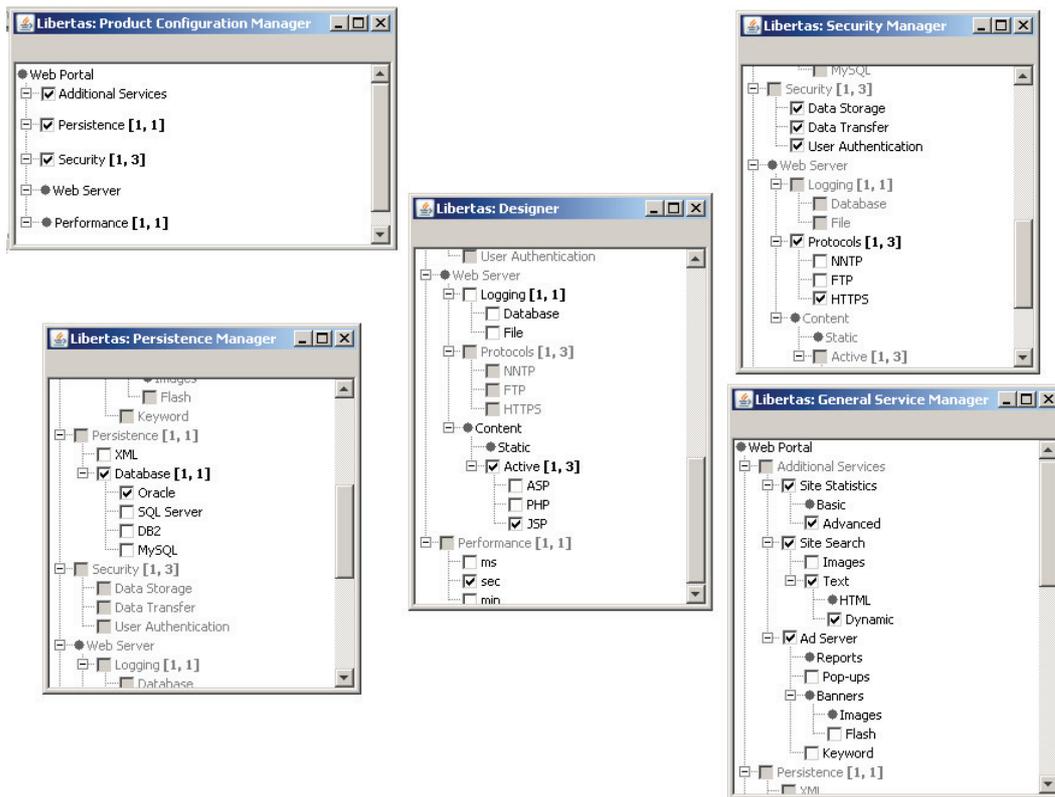


Figura 5.7: Configuração do modelo de *features* do portal web após as mudanças de requisitos.

e escolha, é demandada a existência de um mecanismo de busca. Outra funcionalidade que a empresa deseja é a propaganda direcionada ao cliente, considerando seu histórico de consultas.

Cientes dessa modificação nos requisitos, os profissionais da empresa de consultoria realizam a reconfiguração. A Figura 5.7 apresenta o resultado dessa atividade. Sabendo da necessidade de geração de conteúdos dinâmicos, para atender a demanda de venda de produtos, o *designer* decide escolher a *feature* "Active" e, no exemplo, decidiu que esse conteúdo será construído utilizando páginas JSP. Como serão manipuladas informações importantes, foram incluídas *features* relacionadas a *logging*. Considerando o grande fluxo de dados e, por consequência, o armazenamento e consulta deles em dispositivos secundários, o administrador de banco de dados decidiu utilizar SGBDs ao invés de apenas arquivos XML. Nesse caso específico, foi escolhido o banco de dados Oracle. O especialista em segurança seleciona todas as *features* de segurança e o protocolo de comunicação HTTP seguro. O analista de sistemas selecionou os módulos de estatística e busca no site, além de manter as *features* de propagandas.

A modificação de requisitos, em geral, provoca alterações correntes. Sendo assim, levando em conta que o modelo de *features* possui restrições,

alguns conflitos podem ser produzidos, gerando a necessidade de negociação. Observe que a demanda pela utilização do protocolo HTTPS provoca a necessidade de negociação do especialista em segurança com o *designer*. Isso ocorre porque existe uma restrição que exclui a *feature* "ms" caso esse protocolo esteja selecionado. No cenário inicial, onde não havia necessidade do protocolo HTTPS, o *designer* pôde escolher a *feature* "ms". No entanto, com o cenário modificado, a expectativa de desempenho teve que ser alterada para que o tempo de resposta estivesse na ordem de segundos. Assim, quando o especialista em segurança escolhe a *feature* "HTTPS", seu assistente pessoal verifica a inconsistência provocada e a notifica. Ele envia sugestões de correção que incluem a participação de outro *stakeholder*. Caso esse segundo *stakeholder* aceite a proposta de desmarcar a *feature* atual e selecionar outra, o conflito é resolvido. Toda essa negociação é abstraída pelos assistentes pessoais.

5.3

Conclusão

Apresentamos nesta seção dois cenários ilustrativos. Em ambos utilizamos cenários de configuração em ambientes bastante dinâmicos. Tanto na especificação do sistema operacional, quanto na do portal web, surgiram mudanças de requisitos do cliente durante a configuração. Mostramos que nossa abordagem consegue suportar plenamente esses tipos de cenários. Podemos observar que, se esses cenários de configuração estivessem sendo coordenados por fluxo de atividades, poderiam ocorrer situações em que a mudança de um desses requisitos não fosse atendida pelo fluxo, já que ele é definido antes do início da configuração. Essas exceções podem introduzir erros na especificação de um produto. Com a configuração dinâmica e colaborativa, esse passo de coordenação inicial é desnecessário. A abordagem retira a responsabilidade da atividade de coordenação do gerente do produto e a atribui aos assistentes pessoais.