

Chrome OS

Helena Garcia Tavares

Resumo—O Chrome OS foi desenvolvido pelo Google com a proposta de ser um sistema operacional leve e de rápido acesso a internet, apostando em um sistema que aborda velocidade, simplicidade e segurança. Traz a tentativa de trabalhar com um sistema que gira em torno da internet e seus recursos, utilizando a nuvem para armazenar os dados dos usuários e de aplicativos. Com os dados armazenados na nuvem, o sistema não exige um disco rígido de grande capacidade, tornando-o rápido e eficiente, além da questão do custo-benefício por não exigir um hardware potente. O Chrome OS inovou trazendo a possibilidade de acessar aplicativos de maneira online e até mesmo offline, além da navegação anônima, extensões, plug-ins e a atualização constante do sistema, seguindo os passos do Google Chrome, que é o navegador mais utilizado do mundo devido sua versatilidade.

Palavras-Chave—Chrome OS, sistema operacional, Google.



1 Introdução

A internet é um dos principais meios de compartilhamento de informação, e o uso de armazenamento em nuvem está com uma demanda cada vez maior, tanto para armazenamento de dados, quanto de aplicativos virtualizados. A forma de acessar esses serviços foi o que deu margem para a Google iniciar seu projeto de um sistema operacional baseado principalmente em nuvem e acesso rápido a web.

O serviço de armazenamento em nuvem proporciona facilidades para os usuários já que não necessitam de instalação, tem portabilidade entre dispositivos e não demandam de um hardware robusto para o processamento das informações. E essa é a proposta do Chrome OS, aposta do Google para usuários que tem como principal foco a navegação web e buscam alto desempenho nesse processo, com o sistema de nuvem.

Apesar de ser uma proposta que, inicialmente, contempla apenas usuários que utilizam a web como principal ferramenta, tem sido bem aceita na área da educação, por exemplo, que é atendida de forma eficiente por esse sistema e também porque dispositivos que utilizam o Chrome OS como sistema operacional tendem a ser mais baratos, já que o sistema é instalado na nuvem, assim como

quase todo processamento dos dados também. Esse fator influencia diretamente no custo do produto, pois não necessita de discos rígidos com grandes capacidades.

1.1 Histórico

O Chrome OS foi anunciado oficialmente no segundo semestre de 2009, descrito pelo Google como um sistema operacional leve e de código aberto, que inicialmente seria usado em notebooks. A empresa usou métricas informais para verificação de requisitos de marketing e monitorou os padrões de uso de cerca de 200 dispositivos usados por colaboradores do Google, assim como os próprios desenvolvedores monitoraram seus padrões. O Chrome OS é uma tentativa inicial de trabalhar com um sistema operacional que gira em torno da internet e seus recursos, de tal maneira que os dados do usuário e aplicativos residam na nuvem.

Os planos iniciais para o Chrome OS, eram para dispositivos como netbooks, equipamentos menos robustos e de hardware mais simples. Mesmo que esse sistema operacional suporte unidades de disco rígido, foi solicitado aos responsáveis pelo hardware, que utilizassem unidades de estado sólido, já que esses modelos de disco oferecem melhor desempenho e confiabilidade. Os requisitos de hardware do Chrome OS são bem inferiores aos requisitos de um sistema operacional comum, já que os dados do usuário são armazenados em

- **Helena Garcia Tavares:** Engenharia de Computação, Centro de Politécnico - CPoli. Universidade Católica de Pelotas - UCPEL.
helenatavares@sou.ucpel.edu.br

servidores remotos. No final de 2009, Matthew Papakipos, diretor de engenharia do Chrome OS, afirmou que o Chrome OS consome um sexagésimo do espaço em disco do Windows 7.

Inicialmente foi compilado com base no Ubuntu, mas em 2010 mudou para o Gentoo Linux a fim de simplificar o processo de desenvolvimento e suportar várias plataformas.

O primeiro dispositivo vendido com o sistema Chrome OS ficou conhecido como Chromebook e foi anunciado em maio de 2011. Logo em seguida, em julho do mesmo ano, iniciaram as vendas de modelos da Samsung e da Acer utilizando o sistema da Google.

No início do segundo trimestre de 2012, a interface do Chrome OS recebeu sua primeira atualização desde seu lançamento. Foi introduzido um gerenciador de janelas, acelerado a partir de um hardware conhecido como Aura, o sistema também ganhou uma barra de tarefas convencional. Essas alterações foram marco de um afastamento da proposta original, que era um sistema com um único navegador com guias, o que deixou o Chrome OS mais parecido com a aparência de sistema operacional convencional.

No final de 2013, surgiram dúvidas por parte dos analistas a respeito do futuro do sistema operacional do Google, já que haviam artigos prevendo o fim dele, mesmo com o crescimento das vendas de dispositivos utilizando o sistema. Tirando proveito do fim da vida do Windows XP, o Google apostou em vender Chromebooks para empresas com significativos descontos no início de 2014.

Ainda em 2014, foi organizado um concurso de hackers especialistas em segurança chamado “Pwnium”. Contaram com a participação de hackers de todo o mundo e o objetivo era encontrar exploits no Chrome OS a fim de testar a segurança do sistema e encontrar problemas. Os problemas encontrados foram corrigidos pelo Google em uma semana.

Em agosto de 2019, foi anunciado pela Dell que dois de seus notebooks, que são voltados para negócios, utilizariam o Chrome OS e teriam o Chrome Enterprise Upgrade. Os dispositivos contavam com um pacote de serviços de suporte que tem como base a nuvem da Dell e permitia que os profissionais de TI implantassem os serviços onde também precisasse de Windows.

1.2 Motivações e Objetivos

O Chrome OS foi desenvolvido pelo Google com o objetivo de atender um público alvo primário e específico: usuários casuais e que utilizam a internet como principal ferramenta. Sendo assim, a aposta foi em um sistema com um processo de inicialização rápida e direcionada para a web, fácil usabilidade, alta confiabilidade e segurança, e um desempenho ágil.

Os principais aspectos que o Chrome OS aborda são velocidade, simplicidade e segurança. Utilizando a experiência que possuíam com o navegador Google Chrome apostaram no básico e redesenharam as questões de segurança subjacente do sistema operacional para que os usuários não tenham que lidar com vírus, malware e atualizações de segurança. Além da interface do usuário ser mínima, ter rápido acesso a web e a maior parte da experiência acontecer nela. Segundo o site Browser Statistics, o Google Chrome ganhou popularidade e tornou-se o navegador mais usado do mundo devido sua velocidade, facilidade de uso, sincronização com a conta Google online e offline, aplicativos e outros recursos (suporte para extensões, plug-ins, navegação anônima e navegador atualizado).

Considerando o foco na simplicidade de navegação, o Chrome OS removeu algumas funções e processos normais de um sistema operacional quando inicializado, assim reduzindo drasticamente o tempo para acessar a tela de login (Raatz, Lucas, 2014). Após conectado ao login do usuário, o Chrome OS é iniciado automaticamente na interface do navegador web, permitindo acesso rápido aos aplicativos baseados na internet.

2 Características técnicas

O sistema operacional Chrome OS não necessita de uma grande memória física, o que torna o sistema mais rápido e eficiente, já que os dados são armazenados na nuvem e o processamento das informações não depende diretamente do hardware. Esse sistema tem como base o kernel Linux e foi projetado para trabalhar especialmente com aplicativos web. As partes que não integram elementos essenciais do sistema operacional são salvas online através do armazenamento da nuvem. A nuvem permite segurança para os documentos do consumidor e facilidade de acesso. Em 2011,

o Chrome OS, inovou permitindo os usuários acessarem esses arquivos sem conexão com a internet, porém como o processo de armazenamento depende da internet, modificações feitas offline não são salvas.

Todas as ações são executadas através do navegador, como gerenciamento de arquivos e reprodução de mídias. Há uma barra imaginária na parte inferior da tela

contendo o chamado "Iniciador de aplicativos do Chrome" em seu lado esquerdo e aplicativos comumente usados e no lado direito um painel de informações também contendo opções de configuração do sistema. (Checca, M. 2014).

O online pode apresentar riscos e falhas na segurança, a partir disso, o Google utilizou uma segurança tipo sandbox. A sandbox é um mecanismo de segurança para isolar os programas em execução com a função de suavizar as falhas no sistema ou de espalhar vulnerabilidades que podem estar presentes no software. Os dados dos usuários também são criptografados e armazenados em diversas partes do sistema.

As atualizações do sistema são executadas por meio de um processo de inicialização verificado integrado ao código-fonte do Chromium OS, que detecta qualquer violação possível para garantir que nada tenha sido alterado de maneira indesejável.

Chromium OS nada mais é do que a versão open source do Chrome OS e que serve de base para o Google Chrome. Pode ser experimentada por usuários em seus computadores pessoais, assim como pode ser utilizada por desenvolvedores para criar aplicações e aprimorar as próprias funcionalidades do sistema. Algumas funcionalidades são restritas a versão comercial do Chrome OS, como atualizações automáticas e ferramentas do Google.

O sistema operacional do Google, tem sua arquitetura baseada no Chromium OS e é dividida em três camadas: de firmware, de sistema e a que utiliza a base do navegador web, para gerenciamento de janelas.

A camada de firmware é a primeira, e é onde contem componentes de hardware, assim como o firmware personalizado, que garante rapidez e segurança na inicialização do sistema. O firmware é dividido em quatro partes.

A primeira parte trata da recuperação do sis-

tema em caso de ataques ou falhas que o danifiquem. A segunda parte verifica a regularidades de inicialização para checar se o sistema, que utiliza o kernel do Linux ou até mesmo o firmware não foram danificados ou manipulados. A terceira parte é responsável por acelerar a inicialização do sistema, de modo que simplifique o próprio firmware, se comparado a um computador que utiliza outro sistema operacional. Na quarta e última parte, é onde fica o boot do sistema operacional Chrome OS.

A segunda camada do sistema, contém o kernel Linux, drivers e processos diversos que são executados em segundo plano e são chamados *dameons*. Alguns patches foram incluídos ao kernel Linux original, a fim de aumentar a velocidade de inicialização.

Alguns exemplos de componentes utilizados são o D-bus, que é responsável pela comunicação com o resto do sistema, connection manager, que prove uma API, proxies DNS e é responsável por gerenciar os serviços de rede, sejam conexões 3G, com ou sem fio. Através do suplemento WPA é feita a conexão a redes sem fio. O power manager, que é responsável por gerenciar eventos, como a abertura da tampa, por exemplo.

A última camada é a do gerenciador de janelas e é onde é feita a integração do usuário com janelas de cliente.

Com essa arquitetura simples, possibilita que o Chrome OS seja suportado por dispositivos como tablets ou computadores com um hardware menos robusto do que o exigido por outros sistemas operacionais.

3 Cenário de Uso

A primeira opção para os usuários que desejam usar o Chrome OS, é comprar dispositivos que comportem esse sistema operacional, que diferente dos outros, não disponibiliza download e instalação pelo usuário. A segunda forma de ter contato com esse sistema, é utilizar ferramentas de virtualização.

Como exemplo de dispositivo que comporta o Chrome OS, temos os chamados Chromebooks. Computadores portáteis leves e de baixo custo, além de uma bateria que oferece longa duração. Já que o sistema operacional é baseado em nuvem, possibilita que o disco rígido seja substituído por

uma unidade flash e oferecem possibilidade e expansão através de cartões SD. Empresas como Samsung e Acer foram as primeiras a lançarem seus Chromebooks, mas devido a boa aceitação e grande aumento de vendas, outras empresas como HP também apostaram nessa proposta.

Chromebox também é um exemplo de dispositivo que suporta o sistema operacional do Google. São computadores de mesa equipados com o Chrome OS que contam com saídas HDMI, gigabit ethernet, portas USB 3.0, suporte para cartão de memória, entrada e saída de áudio, módulo Wi-fi e opcional de Bluetooth 4.0. Esses dispositivos se diferenciam de um desktop normal porque não permitem alteração no conjunto do hardware, salvo substituição da memória RAM.

O Chromecast, dispositivo que proporciona funções smart a qualquer monitor com entrada HDMI, também suporta o sistema Chrome OS. Também tem função de espelhamento de tela sem necessitar instalar aplicativos e pode ser controlado por um smartphone ou um computador.

Por último temos o Chromebit, outro chaveiro HDMI do Google, mas diferente do Chromebox, quando conectado a um monitor ou televisão, executa o Chrome OS e oferece recursos como se fosse um mini computador. Suporta conexão com mouse e teclado através de Bluetooth e também conta com um módulo Wi-fi integrado.

4 Comparações com outras propostas

Mesmo que o Chrome OS tenha como base princípios de operação diferentes dos outros sistemas operacionais, ele também executa muitas das mesmas funções. Assim como o BitLocker, o Chrome OS busca manter a segurança dos dados, mesmo que haja furto ou perda do dispositivo. Outra proposta do Chrome OS é não precisar de antivírus.

A criptografia de dados do Chrome OS, assim como a de disco do Bitlocker tem como base o TPM para criptografar os dados do usuário, mas as tarefas são abordadas de forma diferentes. O Chrome OS usa o TPM para descriptografar uma chave para acessar o conjunto de chaves, já o BitLocker usa o TPM para definir os PCRs e desbloquear a chave necessária para descriptografar os dados. O BitLocker criptografa por setor, isso garante que se um setor for descriptografado, não necessariamente serão também.

A abordagem do Chrome OS é parecida, mas ao invés de garantir que os setores serão descriptografados individualmente, ele tem um cofre e uma chave diferente para cada usuário, ou seja, se descriptografar dados de determinado usuário, não vai comprometer os dados dos demais.

A Google afirma que seu sistema operacional não necessita de nenhuma proteção contra malware, mas isso não é necessariamente verdadeiro. Faz parte da rotina de inicialização verificar se algo no sistema foi modificado ou comprometido, mas há possibilidade de ser instalado um plug-in mal intencionado sem o usuário saber. Dessa forma também pode ser alterada a configuração dos usuários e ir para uma página inicial que redireciona os usuários para a página antiga depois de realizar alterações maliciosas. Mas a aposta é que com o passar do tempo, os navegadores implementem antivírus e plug-ins de proteção efetivos.

Outra funcionalidade que o Chrome OS está em vantagem em relação aos outros sistemas, é que ele realiza atualizações automáticas, já que não há razões para alertar os usuários sobre detalhes de atualizações, um informativo seria o suficiente. No Chrome OS as atualizações são feitas em segundo plano e ele gera um backup automático da pasta raiz para caso algo aconteça errado, essa ação garante uma baixa vulnerabilidade em relação ao comprometimento das informações por falhas do sistema. A atualização é instalada quando o dispositivo é reiniciado.

Já que o Chrome oferece serviço baseado em nuvem, significa que qualquer problema com o hardware, ou até mesmo perde-lo, não compromete em nada os dados.

O Chromebook é o primeiro sistema operacional em nuvem que acompanha um hardware comercial. Ao conectar a conta Google em seu dispositivo, o usuário tem acesso imediato aos serviços e aplicativos no navegador Chrome. A maneira inovadora utilizada pelo Chrome OS de fazer a verificação da inicialização é o que destaca e o diferencia dos outros sistemas operacionais. Em termos segurança, garante que o usuário esteja com seu sistema sempre seguro, desde que o reinicie com uma certa periodicidade. O fato das atualizações serem automáticas torna mais fácil garantir que o sistema sempre estará atualizado e seguro, já que não depende da tomada de decisão

do usuário fazer a atualização.

5 Considerações finais

O projeto do Google, de apresentar um sistema operacional moldado para utilizar a nuvem como principal meio de armazenamento e processamento é moderno e promissor. Tanto pela praticidade, quanto pelo baixo custo de hardware para acompanhá-lo. Oferece ao usuário uma interface simples e leve, assim como um acesso praticamente instantâneo a recursos básicos da internet. Outra vantagem é a portabilidade, basta fazer login na conta Google e seus dados estarão no dispositivo conectado.

Apesar de oferecer garantias de privacidade e sobre os dados, a partir da sua inicialização verificada, que é a atualização automática do sistema onde é gerado um backup automático para caso haja falhas ou vulnerabilidades no processo, o Chrome OS pode melhorar no quesito segurança sem afetar a usabilidade. Isso pode ser feito através de reinicializações rápidas para as atualizações em períodos em que o usuário não está utilizando o dispositivo, assim como criptografar todos os dados e armazenados na nuvem, não apenas a senha do login. Mais uma aposta para melhoria na segurança seria desenvolver sistemas de proteção específicos para navegador, que é onde o Chrome OS acessa as aplicações.

Outra barreira para a aceitação do Chrome OS é a não compatibilidade com programas e jogos. Usuários de aplicações como editores de imagens e vídeos mais complexos, não tem opções que os contemplem para utilizar esse sistema em suas máquinas, assim como gamers, que necessitam de máquinas com placas de vídeo, discos rígidos e sólidos de grandes capacidades.

Para usabilidades específicas como educação e aplicações simples como editores de texto, planilhas e navegação web, o Chrome OS tem tudo para ascender no mercado de sistemas operacionais.

6 Referências bibliográficas

Bente, B. Hellmann, T. Rossow, J. Vieweg and J. von Helden, "On Remote Attestation for Google Chrome OS," 2012 15th International Conference on Network-Based Information Systems, 2012, pp. 376-383, doi: 10.1109/NBiS.2012.55.

Browser Statistics. 1999. W3schools.com [online]. 2015 [cit. 2015-10-25]. Disponível em: http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp

Checca, M. (2014). Automated Deploy for Chrome OS Testing (Doctoral dissertation, WORCESTER POLYTECHNIC INSTITUTE).

Fang, K., Hanus, D., Zheng, Y. (2010). Security of Google Chromebook. Massachusetts Institute of Technology Cambridge

JR Raphael. 2 colossal Chrome OS changes to keep an eye on. Computerworld, 2021. Disponível em: <https://www.computerworld.com/article/3614189/chrome-os-changes.html>. Acesso em: 26 jun 21.

Google Chrome OS – bullet proof? (2009). Infosecurity, 6(5), 6. doi:10.1016/s1754-4548(09)70096-8

Pavelka, Martin. Google Chrome OS-Theory and practice. Department of Information Technologies(FEM). Disponível em <https://is.czu.cz/zp/index.php?prehled=vyhledavani;podrob=201960;zp=201960;infojazyk=3> > .Acesso : 26jun2021.

Raatz, Lucas. "Google Chrome OS."(2014). Software:Chrome OS. Handwiki. Disponível em: https://handwiki.org/wiki/Software:Chrome_OS > .Acessado em : 25jun21.



Helena Garcia Tavares Graduanda do curso de Engenharia de Computação da Universidade Católica de Pelotas, pesquisa na linha de Sistemas Operacionais. Também é Técnica em Eletrônica (2013) pelo Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. Tem experiência na área de Eletrônica, com ênfase nas áreas de automação.