

O Software Aberto e a Questão Social*

Fabio Kon[†]

Departamento de Ciência da Computação

Instituto de Matemática e Estatística

Universidade de São Paulo

`kon@ime.usp.br`

`http://gsd.ime.usp.br`

Abstract

The incredible technological developments of the past two decades, in particular the popularization of computers and the Internet, contributed to the enlargement of the digital divide that separates the rich from the poor in the modern world. One of the reasons for that is the centralizing model of closed software that permeates the software world market. In contrast, the open model of development and distribution of software presents a number of technical advantages when compared to closed, proprietary software. In this paper, we describe the characteristics of open software licenses, discuss the advantages of this model of development and distribution, and argue that this model can help to narrow the technological gap separating rich and poor in the planet.

Resumo

O grande progresso tecnológico dos últimos anos e, em particular, a popularização dos computadores e da rede Internet tem aumentado o fosso tecnológico que separa ricos e pobres em todo o mundo. Uma das causas deste problema é o modelo centralizador de software fechado que permeia o mercado mundial de software. O modelo aberto de desenvolvimento e distribuição de software traz inúmeras vantagens técnicas em relação ao software fechado. Neste artigo, descrevemos as características principais da licença de software aberto, discutimos as vantagens deste modelo de desenvolvimento e distribuição e sugerimos que este modelo pode ajudar a diminuir a distância tecnológica que separa os ricos e pobres no planeta.

*Relatório Técnico RT-MAC-2001-07.

[†]Este trabalho é financiado em parte pela FAPESP, processo número 98/06138-2 e pelo CNPq, processo número 68.0118/01-2.

1 Introdução

Um dos objetivos principais da pesquisa científica e da busca pelo desenvolvimento tecnológico deveria ser a melhoria da qualidade de vida da humanidade. A pesquisa em Ciência da Computação e a Tecnologia da Informação enquadram-se nesta regra. Infelizmente, o que temos visto nos últimos anos é que o enorme aumento no número de usuários de computadores e de redes como a Internet tem criado classes distintas de cidadãos: aqueles que dominam o uso do computador e possuem acesso à Internet e aqueles que estão à margem deste mundo digital. De acordo com um relatório produzido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em meados de 1999, “O grande fosso que separa ricos e pobres em todo o mundo está aumentando e em boa parte graças à Internet”. A maioria dos cientistas da computação gostariam que a sua pesquisa trouxesse benefícios à sociedade mas, infelizmente, nem sempre é isso que observamos.

Estimar a número de pessoas com acesso à Internet é uma tarefa difícil. De acordo com uma resenha de estimativas compilada pela empresa Nua [Nua01], especialista neste assunto, em países do primeiro mundo como os Estados Unidos, estima-se que, em novembro de 2000, cerca de 55% da população possuísse acesso à Internet; em países como o Brasil, esta parcela seria próxima de 6% e, em países como Equador e Angola, inferior a 0,2%.

Neste artigo nós apresentamos argumentos que mostram que as práticas relacionadas ao modelo de software aberto podem ajudar a diminuir a distância entre países de primeiro e terceiro mundo no que diz respeito à disseminação e popularização da tecnologia da informação. Além disso, o baixo custo normalmente associado ao software aberto favorece a diminuição da diferença entre as tecnologias às quais os ricos e os pobres de um mesmo país têm acesso. Esta diminuição da distância tecnológica, se não contribui para uma maior inclusão social, pelo menos evita a tendência atual de acentuamento das diferenças no modo de vida de ricos e pobres.

2 O Modelo de Software Aberto

A principal característica do software aberto é a disponibilização do código-fonte a qualquer interessado, o que já traz inúmeros benefícios para desenvolvedores de sistemas e usuários em geral. Mas, de acordo com a definição da OSI (*Open Source Initiative*) [OSI01], isso não basta. Também é necessário que as seguintes restrições sejam satisfeitas.

- **Distribuição livre:** a licença de uso do software não pode restringir a distribuição ou venda do software em questão, nem exigir a cobrança de taxas ou qualquer tipo de *royalties*.
- **Código-fonte:** programas de software aberto precisam incluir código-fonte e a licença de distribuição não pode restringir a distribuição nem do código-fonte nem do programa compilado.

- **Trabalhos derivados:** a licença deve permitir modificações e a criação de software derivado do software aberto original. Os produtos do software aberto também podem ser distribuídos de forma aberta.
- **Integridade do código original:** para evitar que o código original seja modificado e distribuído sem o consentimento do autor original, é permitido que se faça a exigência de que se o código for modificado, a sua distribuição só poderá ser feita se essa modificação estiver bem explícita na distribuição.
- **Discriminação:** não poderá haver discriminação contra pessoas ou grupos de pessoas na distribuição do software. Alguns países como os EUA possuem restrições de exportação a certos países. A licença de software livre não pode fazer tais restrições embora possa alertar sobre a existência de outras leis sobre esse respeito.
- **Restrição quanto ao uso:** licenças de software aberto não pode fazer nenhuma restrição quanto ao tipo de uso que será dado ao software.
- **Distribuição da licença:** a licença é válida para qualquer pessoa que recebe o programa em qualquer redistribuição. Não é necessário escrever uma nova licença a cada redistribuição.
- **A licença não é específica ao pacote:** os direitos de distribuição associados a um programa são válidos independentemente do pacote no qual o programa está inserido. Desta forma, não é permitido pegar-se um determinado programa de um grande pacote e distribuí-lo com uma licença fechada. A licença aberta se aplica a todos as partes do pacote.
- **A licença não pode contaminar outros programas:** a licença não pode fazer restrições a outros programas que são distribuídos juntos com o pacote mas fora do pacote. Assim, software aberto pode ser distribuído no mesmo CD que um software fechado.

O objetivo principal destas restrições é garantir que o software continue sempre aberto e disponível para um número cada vez maior de desenvolvedores e usuários de modo que o maior número de pessoas possa tanto contribuir quanto usufruir do software.

Software aberto é normalmente escrito de forma a prever extensões de suas finalidades e adaptações a diferentes requisitos de seus usuários. Em geral, ele é “portado” para diversas plataformas de hardware e para diferentes sistemas operacionais (abertos ou não).

2.1 Licenças de Distribuição

Software aberto pode ser distribuído em uma grande variedade de licenças. A mais famosa é a GNU *General Public License* (GPL), usada pela maior

parte do software desenvolvido pela *Free Software Foundation*. Software que usa esta licença é também chamado de “software livre” pois o seu objetivo é dar toda liberdade a quem possui uma cópia do software para fazer o que bem entender com ele. Software livre (ou *free software*) pode ser distribuído gratuitamente, vendido, alterado, etc.

Alguns outros grupos, como por exemplo o que desenvolve ACE e TAO [SC99], usam licenças alternativas com o intuito de facilitar a produção de eventual software fechado que inclua componentes de software aberto. Além disso, ACE e TAO também podem ser adquiridos através de empresas comerciais que oferecem treinamento e suporte técnico mediante o pagamento de taxas sem, no entanto, prejudicar a liberdade de uso, modificação e distribuição gratuita do software.

Já a licença artística, por exemplo, garante ao criador original do produto um certo controle “artístico” do desenvolvimento do produto sem proibir a sua distribuição e modificação. Em www.opensource.org/licenses encontramos a especificação de uma série de licenças de software aberto incluindo as licenças do BSD, MIT, Mozilla e a licença artística.

2.2 Histórias de Sucesso

Além do sistema Linux que é o caso de maior sucesso do software livre até hoje, existem inúmeros outros produtos de excelente qualidade que foram desenvolvidos e mantidos graças ao modelo de software aberto. Dentre eles, destacamos os seguintes.

- **ACE/TAO** [SC99] é um middleware que auxilia o desenvolvimento de sistemas distribuídos de alto desempenho e de tempo real compatíveis com o padrão CORBA.
- **gcc** é um excelente compilador para C e C++ desenvolvido com a ajuda de dezenas de programadores em diferentes países. Ele é capaz de gerar código para várias arquiteturas e utiliza técnicas de otimização que são continuamente melhoradas pela sua comunidade de desenvolvedores.
- **Apache** é o servidor de HTTP responsável pelo maior número de sítios da teia mundial no momento. Ele possui opções sofisticadas de configuração e permite a inclusão de novos módulos muito facilmente.
- **Ferramentas** diversas como interpretadores Perl e Gawk, os utilitários de videoconferência vic e vat, o formatador de textos LaTeX, as ferramentas de programação Flex e Bison e o gerenciador de desenvolvimento distribuído de software CVS são utilizadas por centenas de milhares de programadores e pesquisadores ao redor do planeta.
- **Emacs** é um poderoso editor de textos, extensível através de módulos escritos em linguagem lisp.

- **Sistemas operacionais** como FreeBSD, NetBSD, Plan9 e Choices são distribuídos com diferentes licenças de software aberto assim como o Linux.

2.3 Vantagens Técnicas sobre o Software Fechado

Além da preocupação em oferecer o software para o maior número possível de pessoas, o modelo de software aberto traz consigo uma série de vantagens técnicas em relação ao software fechado. Tais vantagens afetam tanto desenvolvedores de sistemas e programadores quanto usuários leigos e beneficiados em geral.

O custo de aquisição de software aberto é, em geral, muito baixo quando comparado a software comercial comum. Um sistema operacional como Windows NT pode custar algumas centenas de dólares para cada cópia enquanto que um sistema como o Linux pode ser adquirido por menos de trinta dólares e copiado para centenas de computadores livremente. Quando o usuário possui uma boa conexão com a Internet, o custo é apenas o da transferência do pacote de instalação. Além disso, esta vantagem continua após a aquisição do software; sistemas operacionais e aplicativos precisam ser atualizados a cada um ou dois anos e, no modelo de software fechado, esta atualização custa muito mais caro.

Software aberto promove a colaboração, i.e., troca de programas, informações e idéias entre a comunidade de usuários de um mesmo pacote ou sistema. Quando um usuário descobre uma nova ferramenta ou aplicativo, o seu primeiro impulso é enviar cópias para seus colegas a fim de compartilhar a sua felicidade. No modelo de software fechado, isso é ilegal. O compartilhamento de software aberto gera uma comunidade distante fisicamente mas com fortes laços virtuais de colaboração.

O modelo fechado adotado pelo mercado de software mundial está levando a uma situação altamente preocupante. Milhões de empresas de diferentes setores são totalmente dependentes tecnologicamente de apenas **uma** empresa de desenvolvimento de software. Este quadro por si só já seria grave pois poderia trazer conseqüências seríssimas para a economia do planeta. Mas, quando notamos que os governos de dezenas de países ao redor do mundo também baseiam toda a sua máquina administrativa em cima do software da mesma empresa, a situação se torna muito perigosa. Felizmente, iniciativas como a do governo francês e da prefeitura da cidade do Recife¹ mostram que se está esboçando uma reação ao modelo fechado, embora por enquanto muito tímida.

¹Em 16 de abril de 2001, a prefeitura do Recife sancionou uma lei que determina que “A Prefeitura da Cidade do Recife utilizará preferencialmente, nos sistemas e equipamentos de informática dos órgãos da sua administração direta e indireta, os programas com códigos abertos, livres de restrição proprietária quanto a sua cessão, alteração e distribuição”.

Do ponto de vista dos desenvolvedores de software, o modelo aberto traz ainda mais vantagens. A primeira delas é a possibilidade de utilizar recursos humanos altamente especializados em projetos que não teriam possibilidades comerciais a curto prazo. Graças à Internet, existem hoje centenas de grupos distintos de especialistas trabalhando em projetos colaborativos desenvolvendo sistemas operacionais, middleware, aplicativos, ferramentas, documentação, tutoriais, etc. Utilizando ferramentas de desenvolvimento distribuído de software como o GNU CVS, programadores geograficamente distantes podem compartilhar a mesma base de código e sincronizar as suas cópias locais em poucos segundos. Usuários deste código podem utilizar o programa CVSup para obter a versão mais recente de cada componente do software a cada instante. Ferramentas de videoconferência como vic e vat ajudam no estabelecimento de um contato mais direto incluindo nuances de fala e expressão não presentes no correio eletrônico tradicional.

Poucas empresas, hoje em dia, podem se dar ao luxo de contratar especialistas para testar os sistemas que desenvolvem. Em geral, os funcionários responsáveis pelos testes não são especialistas em Ciência da Computação, o que é um grave erro. No modelo aberto, o software é testado pela parte da comunidade de usuários que está mais interessada naquele sistema específico e, em geral, possui um conhecimento altamente especializado naquele campo.

Grupos de desenvolvimento de software aberto são normalmente formados por um pequeno núcleo de 5 a 20 especialistas que de fato escrevem o código. Ao redor deste núcleo, se forma uma periferia de 100 a 1000 usuários altamente qualificados que utilizam (e testam) as versões mais recentes do código, enviando relatórios sobre erros no código em questão de dias (ou até mesmo horas) da divulgação de uma nova versão. Como muitos destes usuários são também excelentes programadores, muitas vezes eles identificam exatamente o ponto do código onde o problema é gerado e enviam, juntamente com o relatório do erro, um *patch* contendo a solução para o problema. Essa resposta rápida (em poucas horas) e precisa (indicando exatamente onde está o erro) é praticamente impossível no modelo tradicional de software comercial.

3 A Questão Social

Paralelamente às vantagens do software aberto descritas na seção anterior, este modelo se mostra o mais apropriado para enfrentar as questões das disparidades sociais. Talvez por se originar do desejo de dividir o prazer de utilizar software de boa qualidade com o maior número possível de pessoas, o modelo de software aberto facilita a diminuição tanto da distância tecnológica que separa países ricos e pobres quanto da distância tecnológica entre diferentes classes sociais em um mesmo país. O acesso à informação tem se tornado, a cada dia, mais e mais vital; restringir tal recurso à parcela financeiramente privilegiada da população seria repetir as falhas do modelo já praticado pela

indústria farmacêutica, por exemplo.

3.1 A Distância Social Dentro de um País

Em países como o Brasil e os Estados Unidos, é clara a existência de um grande fosso digital (*digital divide*) que coloca, de um lado, cidadãos com conhecimentos de informática e acesso à Internet e, de outro, analfabetos digitais que se sentem marginalizados quando vêem o mundo à sua volta cada vez mais virtualizado. Obviamente, o percentual da população que se encontra de um lado ou de outro da divisória é muito diferente nesses dois países. Mas, o problema é significativo em ambos os casos. De acordo com o Departamento de Comércio do governo americano [Min00], a distância tecnológica de negros e latinos à média da população americana não tem diminuído e, em alguns casos, tem aumentado.

O baixo custo de aquisição e de distribuição do software aberto permite uma grande diminuição dos custos de disseminação da tecnologia digital. Além disso, ele promove a colaboração entre grupos de usuários que podem *legalmente* trocar software da mesma forma em que trocam idéias. No entanto, a disseminação de software aberto só poderá ocorrer se for promovida por universidades, institutos de pesquisa, escolas públicas e privadas, sindicatos patronais e de trabalhadores e variadas ONGs. O software aberto não está em evidência. A mentalidade das pessoas em relação à informática foi criada pelas gigantes empresas do ramo que utilizam um modelo conceitual do que é software muito diferente do modelo aberto. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos admiráveis das últimas décadas, a era da informação está ainda em seus primórdios; vivemos um momento ainda propício a mudança de conceitos e à construção de um futuro tecnológico mais eficiente e igualitário.

3.2 A Distância Tecnológica entre Países Ricos e Pobres

O modelo de software aberto pode também ajudar a diminuir a enorme distância tecnológica que separa países como os Estados Unidos de países como o Brasil e que separa países como o Brasil de países como o Equador.

É muito mais barato para universidades e institutos de pesquisa do terceiro mundo desenvolver pesquisas tecnológicas utilizando software aberto. Utilizando ferramentas como gcc, gdb, ddd, emacs, vic e vat em ambientes como Linux é possível desenvolver pesquisas tecnológicas de nível internacional a um custo muito mais baixo do que com seus equivalentes comerciais. Além disso, os produtos dessa pesquisa podem ser utilizados por usuários que também não precisarão arcar com os custos do software proprietário.

Graças ao modelo aberto, estudantes e pesquisadores em países como o Brasil tem a oportunidade de colaborar, via Internet, com grandes projetos de software livre ao redor do mundo. Isso abre uma oportunidade completamente nova para brasileiros participarem do desenvolvimento de tecnolo-

gia de ponta em nível internacional sem sair de suas casas, universidades ou escritórios. Em alguns casos, profissionais da indústria participam desses projetos em suas horas vagas apenas pelo prazer de participar de um empreendimento como este. Uma das conseqüências é o treinamento e a atualização tecnológica destes profissionais ao manter contato com as mais avançadas tecnologias do momento.

Diferentemente de software proprietário, software aberto pode ser moldado (*customized*) para atender às características locais de cada país. Uma grande multinacional da informática dificilmente produziria um software específico para atender às especificidades locais de Botsuana. Com software aberto, isto se torna muito mais fácil e natural. Governos de países como o Brasil poderiam financiar o desenvolvimento de sistemas abertos para gerenciamento do sistema de saúde informatizando hospitais e postos de saúde. Quando houvesse necessidade, o software poderia ser adaptado às especificidades de cada estado ou região brasileira. O passo seguinte seria disponibilizar essa tecnologia globalmente a todos os interessados. Desta forma, países com ainda menos recursos poderiam obter o software, moldá-lo às suas características locais (possivelmente com auxílio de brasileiros) e aplicá-los em seus respectivos países a um custo baixíssimo.

Este modelo permite que o custo inicial de desenvolvimento – que já é mais baixo pois usa software aberto – possa ser amortizado através de sua utilização em milhares de cidades ao redor do mundo. Novas versões do software poderiam ser disseminadas utilizando ferramentas de configuração automática como o encontrado no Debian Linux[Deb00], por exemplo.

A economia financeira com o uso de software aberto em sistemas operacionais, editores de texto, planilhas, calendários, geradores de páginas da teia, servidores de HTTP, SSH, etc. são muito mais significativas para pequenas e médias empresas, governos, fundações e ONGs em países do terceiro mundo onde o custo de software proprietário é relativamente mais pesado.

Finalmente, boa parte do software aberto existente hoje pode ser executado em plataformas de hardware mais antigas o que muitas vezes é a norma em países do terceiro mundo. Desta forma, pessoas e instituições com menos recursos podem adquirir um computador usado ou ganhá-lo como doação e ainda o utilizar por alguns anos.

4 Limitações do Software Aberto

Atualmente, o software aberto está restrito a sistemas e aplicativos de uso mais geral ou a programas específicos para comunidades científicas. Este modelo tem atualmente uma penetração muito pequena em áreas como medicina, saúde pública, controle de tráfego, automação industrial, aviação, etc. Segundo Schmidt [SP01], dificilmente o modelo de software aberto irá trazer soluções para os problemas tecnológicos na área médica ou de aviação devido à alta especialização em domínios muito específicos exigida por estas áreas.

Em outros casos, como o sistema financeiro ou bolsas de valores, há tanta competição e tantos recursos disponíveis que dificilmente o modelo aberto seria adotado.

Embora não sejam claros os motivos pelos quais seria interessante ter um sistema de piloto automático para aviação ou um sistema de venda de ações usando software livre, o mesmo não podemos dizer de aplicações na área da saúde. Em países do primeiro mundo, um hospital pode comprar qualquer software de que necessita. Mas, na maioria dos países, uma economia de 100 dólares na compra de software para um hospital público pode representar o salvamento de muitas vidas. A real globalização de tecnologia médica de alto nível talvez só possa ser alcançada através do modelo aberto.

Em um país como o Brasil, seria completamente possível estabelecer grupos de pesquisa e desenvolvimento de software incluindo programadores experientes e pesquisadores das áreas de ciência da computação, medicina e administração hospitalar. Tais grupos poderiam ser formados com financiamento de órgãos como CNPq e FINEP e promover o desenvolvimento de software hospitalar de excelente qualidade que poderia ser distribuído de forma aberta e gratuita não só no Brasil mas em todo o mundo.

Talvez um dos maiores entraves à popularização do software aberto seja o atual estado do mercado de software onde o modelo é totalmente fechado e uma única empresa multinacional praticamente monopoliza o mercado de sistemas operacionais e aplicativos. Atualmente, é muito difícil a uma pessoa ou empresa se rebelar contra o modelo vigente pois elas se tornam isoladas tecnologicamente em relação aos seus colegas, amigos, fornecedores e clientes. Além disso, praticamente não existem cursos para indivíduos e profissionais abordando sistemas abertos.

Não deveria o Brasil iniciar um movimento nacional de educação e capacitação de jovens e adultos (de nível universitário ou não) em relação ao software livre? Uma iniciativa como esta dificilmente partiria do mercado por si só. Ela teria obrigatoriamente que partir de instituições públicas, estatais ou não.

5 Conclusão

A difusão do modelo de software livre ajudaria com certeza a diminuir o fosso tecnológico que separa ricos e pobres. No entanto, como ação isolada, isso não resolveria por completo o problema do acesso à informação. Enquanto uma considerável parcela da população for semi-analfabeta ou tiver acesso a uma educação de baixa qualidade, não será possível resolver a questão completamente. Mas isso não quer dizer que devemos ficar de braços cruzados esperando que o problema da educação seja resolvido primeiro. Mesmo porque a tecnologia da informação e o software livre poderiam ajudar com softwares educativos, ensino à distância e colaborar na capacitação de professores.

Agradecimentos

As idéias contidas neste artigo foram por mim assimiladas durante trabalhos com software aberto ao longo dos últimos 10 anos, quando tive a oportunidade de interagir com centenas de pesquisadores e programadores trabalhando em projetos colaborativos. Gostaria de agradecer especialmente a Francisco Ballesteros, Douglas Schmidt, Mario Medina, Arnaldo Mandel, Imre Simon, Renato Cerqueira, Dilma Silva, Paula Braga, José Carlos Maldonado, Jack Cawkwell, Dirk Myers e Alfredo Goldman pelo que aprendi nas conversas que tivemos.

Este artigo pode ser copiado e distribuído livremente sem pagamento de qualquer taxa a qualquer pessoa ou instituição.

Referências

- [Deb00] The Debian Project. Debian linux operating system home page, 2000. <http://www.debian.org>.
- [Min00] Norman Y. Mineta. Falling Through the Net: Toward Digital Inclusion. Technical report, NTIA, U.S. Department of Commerce, 2000.
- [Nua01] Nua Internet Surveys. How many online. Disponível em http://www.nua.ie/surveys/how_many_online, abril 2001.
- [OSI01] OSI. Open source initiative (osi) home page. Disponível em <http://www.opensource.org>, 2001.
- [SC99] Douglas C. Schmidt and Chris Cleeland. Applying Patterns to Develop Extensible ORB Middleware. *IEEE Communications Magazine Special Issue on Design Patterns*, 37(4):54–63, May 1999.
- [SP01] Douglas C. Schmidt and Adam Porter. Leveraging Open-Source Communities To Improve the Quality & Performance of Open-Source Software. First Workshop on Open-Source Software Engineering, May 2001. <http://opensource.ucc.ie/icse2001>.