

# Programação Avançada

2010/2011

## Projecto Final

- Stock Market -

O projecto final da cadeira de Programação Avançada - ano lectivo 2010/11 - consistirá no desenvolvimento de uma aplicação de apoio ao investimento na bolsa. O presente enunciado apresenta o problema ao aluno, juntamente com um conjunto de considerações, fontes de informação e possíveis técnicas básicas para a resolução do mesmo.

Leia todo o enunciado com atenção e até ao fim. A uma questão que lhe ocorra durante a leitura, é possível que encontre a resposta mais à frente. Os laboratórios de Apoio também poderão conter informação que o ajude a entender um ou outro pormenor.

Dúvidas sobre o enunciado deverão ser colocadas no Moodle, no fórum respectivo ao projecto.

### Pressupostos:

- Bases sólidas no paradigma de Programação Orientada por Objectos
- Domínio das técnicas aprendidas no decurso da cadeira
- Capacidade de trabalho autónomo e investigação

### Objectivos:

- Importação de dados financeiros de fontes web;
- Monitorização de acções diversas e de um portfolio;
- Visualização do comportamento de acções;
- Cálculo de indicadores técnicos.
- Composição de um portfolio óptimo e simulação de estratégias de investimento

## Conceitos

Fontes Principais (leitura obrigatória):

- ✓ [http://en.wikipedia.org/wiki/Stock\\_market](http://en.wikipedia.org/wiki/Stock_market)
- ✓ <http://en.wikipedia.org/wiki/NASDAQ-100>

O mercado de acções tem muito que se lhe diga - é um “mundo” por si só. É importante que o aluno esteja informado sobre em que consiste e seja conhecedor do seu funcionamento básico. Desta forma, compreenderá melhor o trabalho a desenvolver (requisito fundamental - compreender o problema e o seu contexto).

Para simplificar o trabalho iremo-nos debruçar apenas sobre um mercado em particular - o NASDAQ - e sobre as acções que compõe o índice NASDAQ-100 composto pela maior parte das empresas de tecnologia relevantes a nível mundial (exceptua-se, por exemplo, a IBM que é transaccionada na bolsa de Nova Iorque - NYSE). Mas encontramos a Google, Yahoo, Microsoft, Apple, Dell, Oracle, etc. De notar que cada empresa é identificada por um símbolo único (entre parênteses), e.g. Apple (AAPL), Microsoft (MSFT), Oracle (ORCL). Encontra-se em anexo a listagem dos títulos que fazem parte deste índice.

Antes de avançar na leitura deste enunciado, **deverá ler atentamente as fontes fornecidas da Wikipedia**. Note que a partir de agora iremos utilizar os termos “títulos”, “acções” e “produtos financeiros” com o mesmo significado.

Simplificando, ganha-se dinheiro na bolsa comprando e vendendo títulos. O problema, de difícil resolução, é saber quando comprar e quando vender. A “regra de

bolso” é simples de compreender: comprar quando se espera que o valor dos títulos subam; vender quando se espera que baixem.

Como se prevê se vão subir ou baixar? Se isto fosse fácil todos investíamos na bolsa. É um problema difícil e não existem formas de prever com 100% de certeza o que vai acontecer. De qualquer forma existem ferramentas/técnicas que são utilizadas para tentar prever essas “tendências”. Dividem-se sobretudo em dois tipos: análise fundamental e análise técnica. O primeiro tipo refere-se ao estudo das empresas em questão e como se espera que a sua performance se traduza no preço das suas acções. Exemplo: se eu acredito que a empresa irá lançar um produto revolucionário, então aposto que os lucros desta empresa irão aumentar e que, conseqüentemente, o valor das suas acções irá subir. Este tipo de análise é muito minuciosa e não está ao alcance de todos nós. A análise técnica, por sua vez, estuda o comportamento do preço das acções aplicando visualizações gráficas juntamente com medidas quantitativas (estatísticas) para tentar detectar as tendências de subida ou descida. **Iremos aplicar conceitos de análise técnica durante este projecto.**

Outro conceito importante é o Portfolio (termo anglo-saxónico). Representa a nossa carteira de investimento e é composta por um conjunto de empresas das quais detemos títulos. Porque se utilizam Portfolios? Para minimizar a exposição ao risco! Como a previsão é difícil, uma das preocupações principais dos investidores é não perder dinheiro. Geralmente o portfolio é constituído por títulos de empresas com comportamentos históricos distintos. Se algum título se desvalorizar (por algum motivo) eu quero minimizar as minhas perdas com outros títulos que subam - daí o “comportamentos distintos”.

## Problema

Pretende-se uma aplicação que permita ao utilizador as seguintes funcionalidades (cotação entre parênteses):

### Monitorização (6 valores)

Monitorizar um conjunto de títulos e o seu Porfolio. O “monitorizar” aqui refere-se a duas coisas para cada título:

- Obter e manter um histórico sobre todos os preços passados numa “base de dados”. Irá conseguir obter estes históricos através da internet (ex: Yahoo! Finance). (Nota técnica: Não pense que a base de dados referida será SQLServer, MySQL ou outro SGBD. Será utilizando objectos e TADs + Ficheiro(s).)
- Ter informação prontamente disponível sobre o comportamento actual, i.e., no último dia qual foi a sua performance na bolsa. A título de exemplo, mostra-se de seguida como geralmente este tipo de informação é visualizada para um conjunto de títulos:

Symbol	Name	Last Trade	Change	Volume
<b>AAPL</b>	Apple Inc.	316.65 4:00PM EST	↓ 1.38 (0.43%)	12,500,309
<b>ADP</b>	Automatic Data Processing, Inc.	45.83 4:00PM EST	↑ 0.12 (0.26%)	2,215,280
<b>ADSK</b>	Autodesk, Inc.	36.28 4:00PM EST	↑ 0.42 (1.17%)	2,944,462
<b>AMAT</b>	Applied Materials, Inc.	12.63 4:00PM EST	↓ 0.23 (1.75%)	13,585,806
<b>AMGN</b>	Amgen Inc.	54.62 4:00PM EST	↓ 0.08 (0.15%)	4,633,400

Basicamente o que se é mostrado para cada título é o seu símbolo, o seu nome, o último preço (ignore as horas), a variação (em valor absoluto e percentagem) e o volume de acções transacionado. Estes valores estarão disponíveis directamente na sua “base de dados”, excepto a variação que terá de calcular tendo em conta a diferença entre os dois últimos dias.

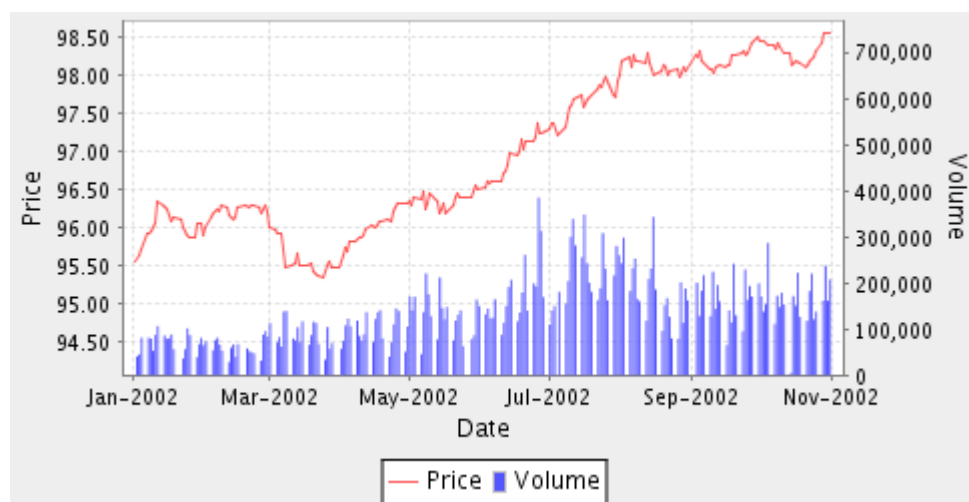
Note que estaremos interessados em monitorizar também títulos que não fazem parte do Portfolio do utilizador/investidor. A monitorização aqui tem interesse para poder avaliar se é um título interessante para poder investir no futuro. Podemos então dizer que teremos um “Portfolio de Investimento” do qual o utilizador possui títulos e um “Portfolio Geral” onde constam os títulos que o utilizador está potencialmente interessado. Portanto a visualização acima exemplificada será para cada um dos Portfolios mencionados (podem partilhar títulos, é óbvio)

Num Portfolio não pode haver produtos repetidos. A estrutura de classes criada para guardar um portfolio deverá assegurar isto.

## Visualização (5 valores)

A aplicação deverá permitir a visualização dos valores históricos (preços) dos títulos monitorizados. A título de exemplo é mostrado de seguida os dois tipos de gráficos que a aplicação deverá ser capaz de gerar.

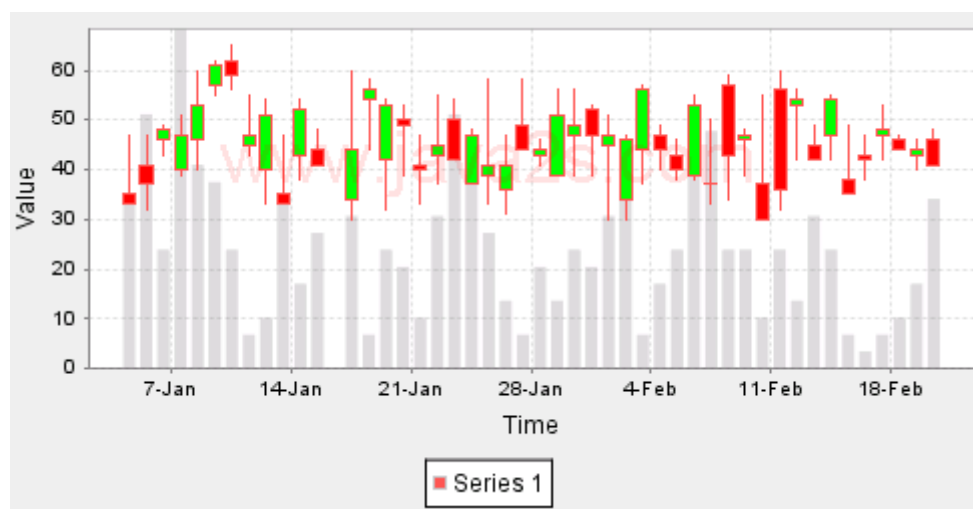
### Visualização Normal



Neste tipo de visualização deverá ser permitido o “plot” de (pelo menos) dois títulos diferentes para comparação visual entre ambos.

### Visualização CandleStick

(Fonte Informação: [http://en.wikipedia.org/wiki/Candlestick\\_chart](http://en.wikipedia.org/wiki/Candlestick_chart))



Comentário técnico: Não se assuste com a complexidade dos gráficos. Irá utilizar uma biblioteca gráfica que tornará isto relativamente simples de obter.

### Visualização em Tabela

**Histórico Total de: YHOO - Yahoo! Inc.**

Data	Abertura	Mínimo	Máximo	Fecho	Fecho Ajustado	Volume
1996-04-12	25.25	24.5	43	33	1.38	408720000
1996-04-15	35.75	30	36	32.25	1.34	79219200
1996-04-16	32.25	28	32.25	28.75	1.2	48016000
1996-04-17	28.25	24.75	28.25	27	1.12	42816000
1996-04-18	30.12	28	30.12	29.25	1.22	27268800
1996-04-19	30.12	28.75	30.75	28.87	1.2	12913600
1996-04-22	29	27.5	29	28.25	1.18	8041600
1996-04-23	28.75	28	29	28	1.17	4297600
1996-04-24	28.5	27.75	29.12	29	1.21	7795200
1996-04-25	30	29	32.25	31.25	1.3	19478400
1996-04-26	32	31.25	32.25	31.75	1.32	7561600
1996-04-29	31.5	30.5	32	31	1.29	5928000
1996-04-30	31.25	29.5	31.5	29.75	1.24	5003200
1996-05-01	30.25	30	31.75	31.62	1.32	4881600
1996-05-02	31.5	31.5	33.25	32.88	1.37	9731200
1996-05-03	32.25	31.25	32.5	32	1.33	6116800
1996-05-06	32.5	29.37	32.5	30.12	1.25	8214400
1996-05-07	30	29.75	30.75	30.37	1.27	5569600
1996-05-08	30.5	29.12	30.75	30.25	1.26	6288000

Deverá ser possível visualizar os valores históricos no formato de tabela, incluindo intervalos de tempo. (Ver Laboratório de Apoio #2).

### Análise Técnica + Visualização (4 valores)

Deverão ser permitidos os cálculos e visualização dos seguintes indicadores técnicos, baseados nos valores históricos (sobrepostos à visualização dos preços):

- ✓ Desvio Padrão a N-dias ([http://en.wikipedia.org/wiki/Standard\\_deviation](http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_deviation))
- ✓ Média Móvel a N-dias ([http://en.wikipedia.org/wiki/Moving\\_average](http://en.wikipedia.org/wiki/Moving_average))
- ✓ Bandas de Bollinger a N-dias ([http://en.wikipedia.org/wiki/Bollinger\\_Bands](http://en.wikipedia.org/wiki/Bollinger_Bands))

#### Outros (Bonificação):

- ✓ Média Móvel Exponencial a N-dias ([http://en.wikipedia.org/wiki/Moving\\_average](http://en.wikipedia.org/wiki/Moving_average))
- ✓ Momentum ([http://en.wikipedia.org/wiki/Momentum\\_\(technical\\_analysis\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Momentum_(technical_analysis)))
- ✓ Convergência e Divergência de Médias Móveis (<http://en.wikipedia.org/wiki/MACD>)

Também são possíveis outros que encontrem e que sejam relevantes.

Fonte global: <http://chart.n2nconnect.com/FACart/javaHelp/PFA/Main.html>

Deverá ser possível sobrepôr estes aos gráficos de preços anteriores.

Qual a utilidade destes indicadores? A título de exemplo a média móvel é utilizada para indicar boas alturas para comprar ou vender. Tipicamente quando o valor do título é mais elevado que o valor da média móvel → comprar; Quando é menor → vender. A dificuldade é depois conseguir estipular um bom valor para N.

## **Persistência e Actualizações Automáticas (3 valores)**

### **Persistência**

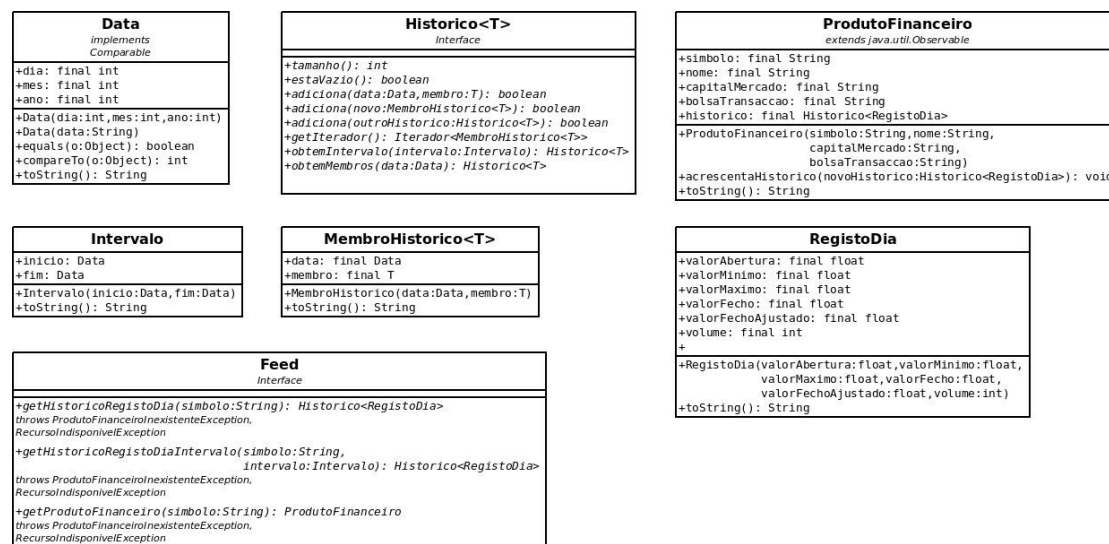
Utilize a serialização do Java para lhe permitir guardar todos os dados em ficheiro (portfolios + produtos + historicos), por forma a que quando a aplicação é encerrada tudo seja guardado. Quando a aplicação foi aberta, deverá ler novamente todos os dados do ficheiro.

### **Actualizações Automáticas**

Isto refere-se à aplicação poder actualizar automaticamente todos os históricos dos títulos que está a monitorizar. Isto é, quando a aplicação é iniciada deverá fazer o download dos registos que lhe faltam nos históricos dos títulos monitorizados até ao dia de hoje. Também deverá ter uma opção na interface que despolete este processo manualmente.

## Considerações Técnicas

É obrigatória a utilização das interfaces/classes base ilustradas na figura seguinte, em UML. É tarefa do aluno compreendê-las (e relacioná-las com o problema proposto) e implementá-las antes de qualquer outro avanço no projecto. Outras classes/interfaces serão necessárias, mas isso dependerá das soluções que cada grupo arranjar para os problemas propostos. **Confirme junto ao seu docente de laboratório a sua correcta implementação.**



Esta figura encontra-se anexada a este enunciado para melhor visualização.

## Interface da Aplicação

O grupo de trabalho deverá idealizar uma interface gráfica que junte todas estas funcionalidades de uma forma simples e intuitiva de utilizar. Pode utilizar ideias de aplicações já existentes.

## Requisitos Gerais Obrigatórios

- Utilização da estrutura de classes descrita. Poderá acrescentar métodos que necessite para resolver determinados problemas.
- Isto é uma aplicação, portanto a interface gráfica é obrigatória.
- O programa deverá ser implementado segundo o paradigma *Model-View-Controller* (MVC), com separação de packages das classes respectivas e utilização de *observer/observable* sempre que adequado;
- Não poderá utilizar quaisquer tipos abstractos de dados (vulgo Coleções em Java) fornecidas quer pelo Java, quer por bibliotecas externas, para armazenamento de conjuntos de objectos. Na linguagem Java, isto implica qualquer classe que implemente as interfaces *List*, *Set* e *Map*. A implementação de todas as TADs utilizadas é da responsabilidade dos alunos. **O código dos TAD desenvolvidos no laboratório e, certamente utilizados no projecto, deverá estar contido no código do projecto entregue.**

## Avaliação do Projecto

As cotações de cada item do projecto estão descritas no enunciado. **Os restantes 2 (dois) valores destinam-se à documentação Javadoc.**

Nota: Existe um critério de avaliação que afecta todos os apresentados, condicionando a nota global: robustez/qualidade do código, *elegância* das soluções apresentadas e fácil utilização da aplicação. Verá que a correcta utilização de determinados padrões de software tornará certos aspectos da sua implementação muito mais simples. Embora não seja pedido um manual de utilizador, o programa deverá exibir a forma de interacção com a aplicação, i.e. uma janela “Ajuda” no modo gráfico.

Em relação à qualidade do código produzido poderá espreitar as seguintes referências:

- ✓ <http://geosoft.no/development/javastyle.html>
- ✓ Documento no Moodle sobre convenções de codificação.

## Entrega do Projecto

A entrega do projecto será feita numa única fase. Esta data de entrega é única para qualquer época de avaliação e/ou estatuto de estudante. Por exemplo, só será possível o acesso ao exame de 2ª época ou época especial com o projecto entregue nesta data.

A data de entrega é:

✓ **23 Janeiro 2010 (através do Moodle)**

### Formato de Entrega

O formato de entrega do projecto **deverá seguir escrupulosamente o formato e conteúdo descritos em seguida**. O não cumprimento destas normas é penalizado em 1 valor.

Sendo *N1* - Nome Aluno 1; *T1* - Turma Aluno 1; *Num2* - Número Aluno 2, então a estrutura e formato são:

- Ficheiro **ZIP/RAR/TAR.GZ** com o nome **“N1\_T1\_Num1\_N2\_T2\_Num2”**
  - Ficheiro **“README.txt”** contendo a tabela de cotações e assinalando as funcionalidades implementadas.
  - **Pasta** com o nome **“PA\_Num1\_Num2”**
    - **Estrutura de directórios do projecto Netbeans** (pastas src, build, dist, etc.)

Nota 1: Na pasta “dist” é requerido que exista a pasta “javadoc” com a documentação gerada e a pasta “lib” com as bibliotecas utilizadas. O Netbeans fará isto automaticamente sempre que fizer o build do projecto e gerar o Javadoc.

Nota 2: Todas as classes utilizadas e codificadas pelos alunos devem estar contidas num único projecto Netbeans, com a devida separação por packages. Isto significa que os TADs desenvolvidos em laboratório (se utilizados!) devem estar contidos no projecto geral.

Nota 3: O aluno é responsável pela correcta verificação do material a entregar antes da submissão. Não serão permitidas submissões fora de prazo por “esquecimento” de alguma componente.

### Modo de Entrega

A entrega será feita através do Moodle até ao fim do dia do prazo limite. Ultrapassado este limite, a plataforma é fechada à entrega e a fase correspondente do projecto não é avaliada.

## Regras de Entrega

- O trabalho deve ser realizado **individualmente**, ou por **grupos formados por dois elementos**. O nível de exigência será proporcional ao número de elementos do grupo.
- **Projectos não-funcionais não serão avaliados.**
- As fases do projecto deverão ser **entregues até às datas limites** na plataforma Moodle. Fora desses prazos não serão aceites, sem excepções.
- É obrigatória a discussão oral/prática individual do trabalho, podendo a nota final ser diferente entre elementos do mesmo grupo. Os alunos que não comparecerem à discussão oral serão classificados com zero na nota final do trabalho.
- Os trabalhos serão discutidos em datas a afixar pelo docente.
- **Projectos copiados serão cotados com nota zero, tanto a fonte como o destino. Todos os projectos serão submetidos ao MOSS para detecção automática de plágio.**

## Considerações Finais

Deverá tentar obedecer à seguinte timeline na elaboração do projecto. Será útil para organizar o trabalho e terem uma referência temporal sobre o possível “atraso” na implementação do projecto. Estes são prazos máximos recomendados.

Tarefa	Tempo
Implementação das classes/interfaces base	2 dias
Obtenção de dados da web e armazenamento em Histórico Laboratório Apoio #1	2 semanas
Organização de Portfolios	1 semana
Visualizações gráficas dos dados Laboratório de Apoio #2	2 semanas
Medidas estatísticas + visualização	1 semana
Persistência e Actualizações Automáticas	?
Composição da interface gráfica geral	2 semanas

Versão I - 14/11/2010



## Anexo I - NASDAQ-100

A lista seguinte contém os títulos (ordenados alfabeticamente) que fazem parte deste índice. Desta forma saberá que títulos pode monitorizar na sua aplicação

Através do YAHOO! Finance é possível obter o próprio valor do índice NASDAQ-100, que pode ser útil para visualizar o comportamento geral das 100 companhias listadas.

0. [Indice NASDAQ-100 \(^NDX\)](#)
1. [Activision Blizzard \(ATVI\)](#)
2. [Adobe Systems Incorporated \(ADBE\)](#)
3. [Altera Corporation \(ALTR\)](#)
4. [Amazon.com, Inc. \(AMZN\)](#)
5. [Amgen Inc. \(AMGN\)](#)
6. [Apollo Group, Inc. \(APOL\)](#)
7. [Apple Inc. \(AAPL\)](#)
8. [Applied Materials, Inc. \(AMAT\)](#)
9. [Autodesk, Inc. \(ADSK\)](#)
10. [Automatic Data Processing, Inc. \(ADP\)](#)
11. [Baidu.com, Inc. \(BIDU\)](#)
12. [Bed Bath & Beyond Inc. \(BBBY\)](#)
13. [Biogen Idec, Inc \(BIIB\)](#)
14. [BMC Software, Inc. \(BMC\)](#)
15. [Broadcom Corporation \(BRCM\)](#)
16. [C. H. Robinson Worldwide, Inc. \(CHRW\)](#)
17. [CA, Inc. \(CA\)](#)
18. [Celgene Corporation \(CELG\)](#)
19. [Cephalon, Inc. \(CEPH\)](#)
20. [Cerner Corporation \(CERN\)](#)
21. [Check Point Software Technologies Ltd. \(CHKP\)](#)
22. [Cintas Corporation \(CTAS\)](#)
23. [Cisco Systems, Inc. \(CSCO\)](#)
24. [Citrix Systems, Inc. \(CTXS\)](#)
25. [Cognizant Technology Solutions Corporation \(CTSH\)](#)
26. [Comcast Corporation \(CMCSA\)](#)
27. [Costco Wholesale Corporation \(COST\)](#)
28. [Dell Inc. \(DELL\)](#)
29. [DENTSPLY International Inc. \(XRAY\)](#)
30. [DirecTV \(DTV\)](#)
31. [DISH Network Corporation \(DISH\)](#)
32. [eBay Inc. \(EBAY\)](#)
33. [Electronic Arts Inc. \(ERTS\)](#)
34. [Expedia, Inc. \(EXPE\)](#)
35. [Expeditors International of Washington, Inc. \(EXPD\)](#)
36. [Express Scripts, Inc. \(ESRX\)](#)
37. [Fastenal Company \(FAST\)](#)

38. [First Solar, Inc.](#) (FSLR)
39. [Fiserv, Inc.](#) (FISV)
40. [Flextronics International Ltd.](#) (FLEX)
41. [FLIR Systems, Inc.](#) (FLIR)
42. [Foster Wheeler Corporation](#) (FWLT)
43. [Garmin Ltd.](#) (GRMN)
44. [Genzyme Corporation](#) (GENZ)
45. [Gilead Sciences, Inc.](#) (GILD)
46. [Google Inc.](#) (GOOG)
47. [Henry Schein, Inc.](#) (HSIC)
48. [Hologic, Inc.](#) (HOLX)
49. [Illumina, Inc.](#) (ILMN)
50. [Infosys Technologies](#) (INFY)
51. [Intel Corporation](#) (INTC)
52. [Intuit, Inc.](#) (INTU)
53. [Intuitive Surgical Inc.](#) (ISRG)
54. [J. B. Hunt Transport Services](#) (JBHT)
55. [Joy Global Inc.](#) (JOYG)
56. [KLA Tencor Corporation](#) (KLAC)
57. [Lam Research Corporation](#) (LRCX)
58. [Liberty Media Corporation, Interactive Series A](#) (LINTA)
59. [Life Technologies Corporation](#) (LIFE)
60. [Linear Technology Corporation](#) (LLTC)
61. [Logitech International, SA](#) (LOGI)
62. [Marvell Technology Group, Ltd.](#) (MRVL)
63. [Mattel, Inc.](#) (MAT)
64. [Maxim Integrated Products](#) (MXIM)
65. [Microchip Technology Incorporated](#) (MCHP)
66. [Microsoft Corporation](#) (MSFT)
67. [Millicom International Cellular S.A.](#) (MICC)
68. [Mylan, Inc.](#) (MYL)
69. [NetApp, Inc.](#) (NTAP)
70. [News Corporation, Ltd.](#) (NWSA)
71. [NII Holdings, Inc.](#) (NIHD)
72. [NVIDIA Corporation](#) (NVDA)
73. [O'Reilly Automotive, Inc.](#) (ORLY)
74. [Oracle Corporation](#) (ORCL)
75. [PACCAR Inc.](#) (PCAR)
76. [Patterson Companies Inc.](#) (PDCO)
77. [Paychex, Inc.](#) (PAYX)
78. [Priceline.com, Incorporated](#) (PCLN)
79. [Qiagen N.V.](#) (QGEN)
80. [QUALCOMM Incorporated](#) (QCOM)
81. [Research in Motion Limited](#) (RIMM)
82. [Ross Stores Inc.](#) (ROST)
83. [SanDisk Corporation](#) (SNDK)
84. [Seagate Technology Holdings](#) (STX)
85. [Sears Holdings Corporation](#) (SHLD)
86. [Sigma-Aldrich Corporation](#) (SIAL)
87. [Staples Inc.](#) (SPLS)

- 88.Starbucks Corporation (SBUX)
- 89.Stericycle, Inc (SRCL)
- 90.Symantec Corporation (SYMC)
- 91.Teva Pharmaceutical Industries Ltd. (TEVA)
- 92.Urban Outfitters, Inc. (URBN)
- 93.Verisign, Inc. (VRSN)
- 94.Vertex Pharmaceuticals (VRTX)
- 95.Virgin Media, Inc. (VMED)
- 96.Vodafone Group, plc. (VOD)
- 97.Warner Chilcott, Ltd. (WCRX)
- 98.Wynn Resorts Ltd. (WYNN)
- 99.Xilinx, Inc. (XLNX)
- 100.Yahoo! Inc. (YHOO)