

پایان نامه



قیمت گذاری خودکار در بازار پیش بینی
چند عامله با استفاده از یک بازی به
طور جزئی مشاهده پذیر تصادفی

Game Theory



نظریه بازیها عبارت است از علمی که به مطالعه تصمیم گیری افراد در شرایطی که با دیگران تعامل دارد و این تصمیم گیری در نفع و ضرر او و دیگر افراد تاثیر می گذارد.

به تعبیر دیگر نظریه بازیها علم تضاد منافع و همکاری های بین بازیکنان عاقل است.

نمایش یک بازی در فرم استراتژیک



مجموعه بازیکنان:

به هر کدام از تصمیم گیران در محیط بازی یک بازیکن گفته می شود.

بازی ممکن است بین افراد، بنگاه ها، دولتها، بین افراد و بنگاهها و ... باشد.

مجموعه بازیکن ها را با مجموعه N نمایش می دهند و اگر در یک بازی n بازیکن باشند، مجموعه بازیکن ها به صورت زیر خواهد بود:

$$N = \{1, 2, \dots, n\}$$

نمایش یک بازی در فرم استراتژیک



استراتژی:

انتخاب های ممکن پیش روی هر بازیکن است که می تواند یکی از آنها را انتخاب کند.

مجموعه استراتژی هر بازیکن در یک بازی را با S_i (i نشان دهنده بازیکن i ام است) نشان می دهند که اعضای مجموعه S_i کلیه انتخابهای ممکن بازیکن i را نشان می دهد.

نمایش یک بازی در فرم استراتژیک



عایدی بازیکنها:

عایدی هر بازیکن در بازی، یکی از عناصر اصلی بازی و تابع استراتژی انتخابی آن بازیکن و بقیه بازیکن های حریف می باشد. عایدی بازیکن i را با u_i نشان می دهند و به صورت زیر تعریف میشود:

$$\forall i \in N, u_i : A \rightarrow R$$

A حاصلضرب دکارتی مجموعه استراتژی بازیکنان است، یعنی:

$$A = A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n = \{(a_1, a_1, \dots, a_1), \dots, ((a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{kn}))\}$$

نمایش بازی 2 نفره بصورت ماتریس



	Sell	Hold	Buy
Sell	$C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1),$ $C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1)$	$C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1),$ 0	$C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1),$ $C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q})$
Hold	$0,$ $C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1)$	$0,$ 0	$0,$ $C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q})$
Buy	$C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q}),$ $C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1)$	$C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q}),$ 0	$C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q}),$ $C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q})$

تبادل نش



زمانی می‌گوییم یک پروفایل استراتژی تبادل نش است که اگر بازیکنان دیگر استراتژی خود را تغییر ندهند، هیچ بازیکنی به تنهایی با تغییر استراتژی خود پیامد بیشتری به دست نیورد. بنابراین هیچ بازیکنی تمایلی ندارد به تنهایی استراتژی خود را تغییر دهد.

تعادل هم بسته (CE)



در یک CE، یک عامل خارجی مورد اعتماد بازیکنان، به طور خصوصی یک استراتژی برای بازی کردن به هر بازیکن توصیه می کند.

CE بیشتر از تعادل نش ترجیح داده می شود، زیرا می تواند موجب بهبود عایدی گردد و با استفاده از یک برنامه ریزی خطی در زمان چند جمله محاسبه شود.

پروفایل استراتژی بهینه پرتو



گاهی اوقات یک خروجی O حداقل به خوبی هر خروجی O' می باشد و بازیکن هایی وجود دارند که O را به O' ترجیح می دهند. در این مورد منطقی به نظر می رسد که بگوییم O بهتر از O' است و میگوییم O ، پرتو غالب خروجی O' است.

خروجی O^* را بهینه پرتو می گوئیم اگر هیچ خروجی که پرتو غالب آن باشد وجود نداشته باشد.

بازار پیش بینی



بازاری که نظرات شرکت کنندگان در بازار را جمع آوری می کند.

یک بازار پیش بینی شامل داد و ستد کننده هایی است که پول خود را روی نتیجه محتمل آینده از حوادث دنیای واقعی شرط بندی می کنند.

ارزش مالی کل شرط بندی هایی که توسط داد و ستد کننده های مختلف روی یک رویداد انجام گرفته، نرخ شرط بندی آینده مربوط به این رویداد را تعیین می کند.

بازار پیش بینی



بازار پیش بینی شامل:

مجموعه ای (E) از رویدادهای مجزا است که در آینده رخ می دهند و نتیجه ی آنها هنوز مشخص نشده است

N داد و ستد کننده

نتیجه ی هر رویداد، یک متغیر باینری است که اگر آن رویداد اتفاق بیافتد مقدار آن 1 می شود و اگر آن رویداد اتفاق نیافتد مقدار آن 0 می شود.

اوراق



اوراق: قراردادی که دارای قیمت بازار مرتبط با آن می باشد و بر اساس نتایج حاصل از آینده ی نامشخص رویداد، پرداختهایی داده می شود.

عوامل داد و ستد که طی حیات رویدادی مشخص، اوراقی خریداری کردند؛ اگر این رویداد با نتیجه 1 اتفاق بیافتد، مقدار معینی پول به ازای هر اوراقی که دارند به آنها پرداخت می شود و اگر این رویداد با نتیجه 0 اتفاق بیافتد، چیزی به آنها پرداخت نمی شود و پولی که برای خرید اوراق صرف کردند را از دست می دهند.

Partially Observable Stochastic Game with Information (POSGI)



یک POSGI به صورت زیر تعریف می شود:

$$\Gamma = (N, S, (A_i)_{i \in N}, (R_i)_{i \in N}, T, (O_i)_{i \in N}, \Omega, (I_i)_{i \in N})$$

N مجموعه متناهی از عوامل است

S مجموعه متناهی و ناتهی از حالات است، که هر حالت متناظر با مقدار معینی از اوراق است که در دسترس عوامل داد و ستد می باشد (خریداری شده)

Partially Observable Stochastic Game with Information (POSGI)



یک POSGI به صورت زیر تعریف می شود:

$$\Gamma = (N, S, (A_i)_{i \in N}, (R_i)_{i \in N}, T, (O_i)_{i \in N}, \Omega, (I_i)_{i \in N})$$

A_i فضای عمل متناهی و ناتهی عامل i است و $a_{i,k}$ عملی است که عامل i در حالت K انتخاب می کند

$R_{i,k}$ پاداشی برای عامل i در حالت K است که با استفاده از LMSR محاسبه می شود

Partially Observable Stochastic Game with Information (POSGI)



یک POSGI به صورت زیر تعریف می شود:

$$\Gamma = (N, S, (A_i)_{i \in N}, (R_i)_{i \in N}, T, (O_i)_{i \in N}, \Omega, (I_i)_{i \in N})$$

$T : T(s, \bar{a}, s') = P(s' | s, a)$ احتمال انتقال از حالت s به حالت s' است، بعد از عمل مشترک \bar{a}

O_i مجموعه ای متناهی و ناتهی از مشاهدات برای عامل i است که متشکل از قیمت بازار و سیگنال اطلاعات می باشد و $O_{i,k} \in O_i$ مشاهداتی است که عامل i در حالت K دریافت می کند.

Partially Observable Stochastic Game with Information (POSGI)



یک POSGI به صورت زیر تعریف می شود:

$$\Gamma = (N, S, (A_i)_{i \in N}, (R_i)_{i \in N}, T, (O_i)_{i \in N}, \Omega, (I_i)_{i \in N})$$

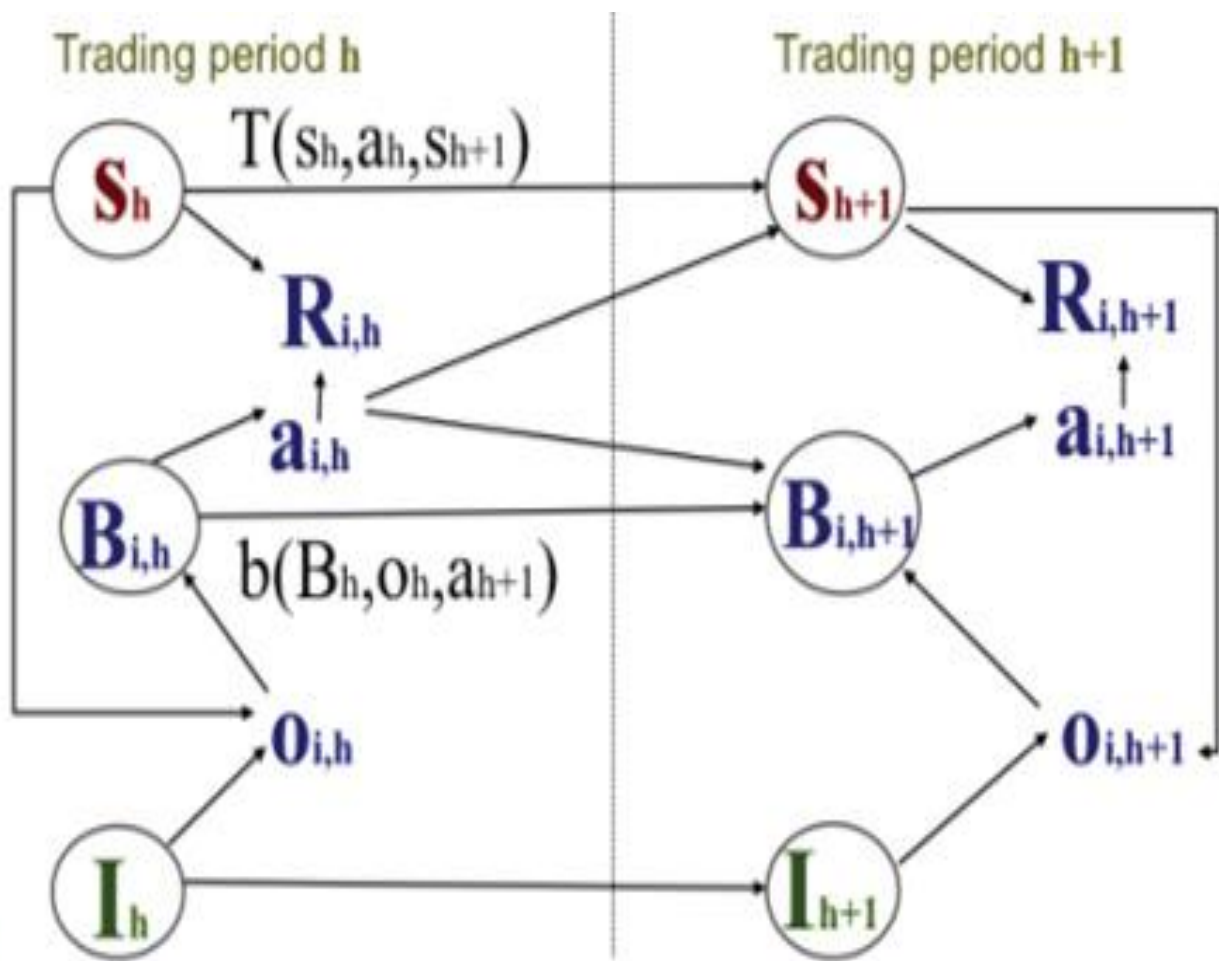
در Ω : $\Omega(s_k, I_{i,k}, o_{i,k}) = P(o_{i,k} | s_k, I_{i,k})$ احتمال اینکه عامل i در حالت S_k و با سیگنال اطلاعات $I_{i,k}$ مشاهده ی o_i را دریافت کند

I_i مجموعه اطلاعات دریافت شده توسط عامل i برای یک رویداد می باشد که در آن $I_{i,k} \in \{-1, 0, +1\}$ اطلاعات دریافت شده توسط عامل i در حالت K است.

Prediction Market

Agent i

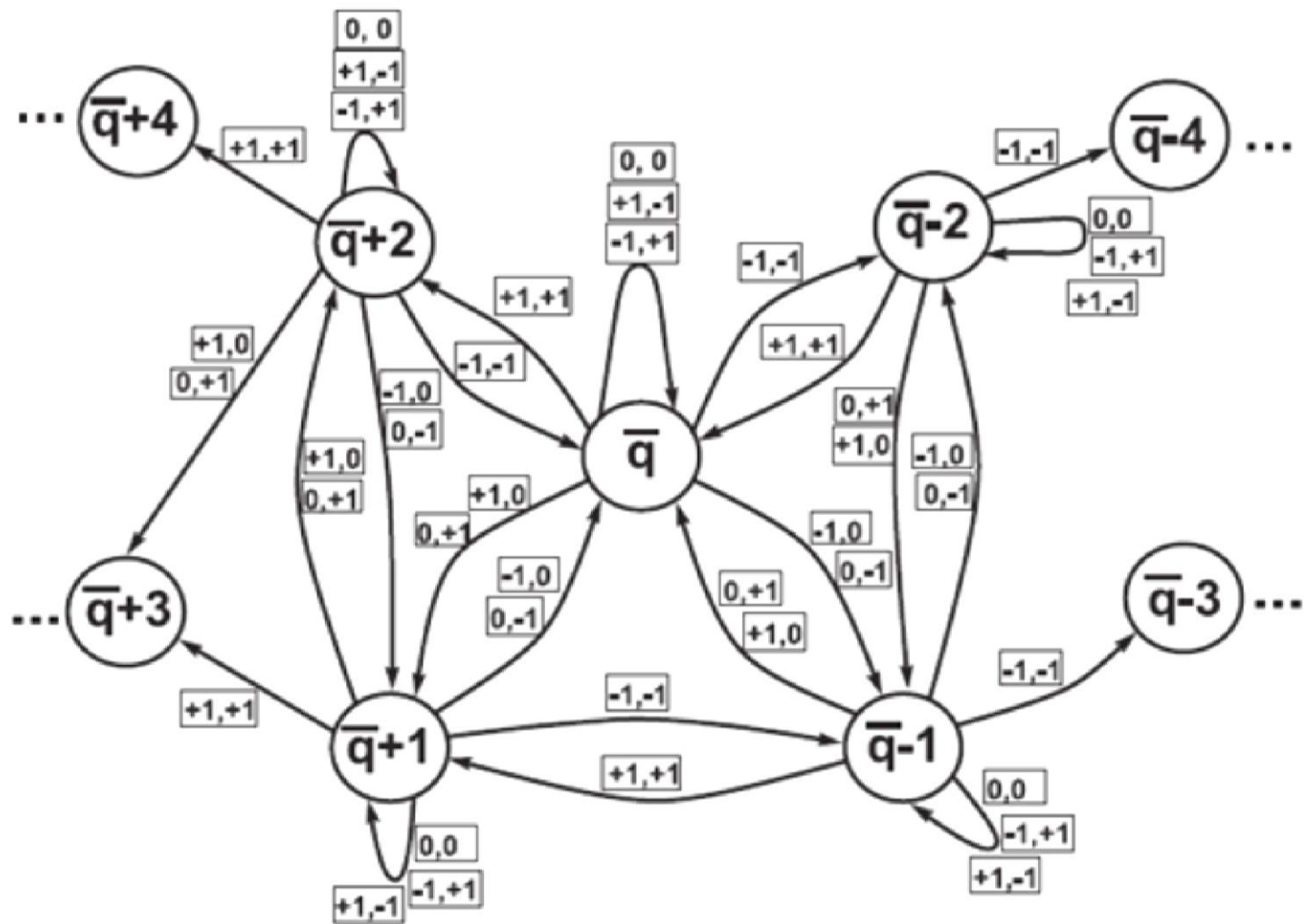
Information



استراتژی انتخاب عمل داد و ستد کننده



هدف عامل داد و ستد در بازار پیش بینی این است که در هر دوره داد و ستد، عملی را انتخاب کند که سود مورد انتظاری که دریافت می کند را افزایش دهد.



بازی به فرم نرمال



	Sell	Hold	Buy
Sell	$C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1),$ $C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1)$	$C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1),$ 0	$C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1),$ $C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q})$
Hold	$0,$ $C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1)$	$0,$ 0	$0,$ $C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q})$
Buy	$C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q}),$ $C(\bar{q}) - C(\bar{q} - 1)$	$C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q}),$ 0	$C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q}),$ $C(\bar{q} + 1) - C(\bar{q})$

Correlated Equilibrium algorithm



CECalc (D, Φ^P)

Input: D, Φ^P // D is the duration of the market, Φ^P is the set of Pareto optimal strategies

Output: p // correlated equilibrium

For each $t \leftarrow 0$ **to** D **do**

//do this in each trading period

Let U be the matrix consisting of the values of $(u_i(\varphi) - u_i(\varphi'_i, \varphi_{-i}))$, $\forall i \in N, \varphi \in \Phi^P, \varphi_{-i} \in \Phi_i^P$

$P'_t \leftarrow$ GetDualDistribution (Φ^P, U);

$P_t \leftarrow$ solve for P_t such that $P_t U^T P'_t = 0$;

return P_t ;

end

Correlated Equilibrium algorithm



GetDualDistribution(Φ^P, U)

Input: Φ^P, U

Output: Δ

$l = 0;$

$P'_l \in [0, 1];$

$\Delta = \{ \};$

while $U^T \cdot P'_l \leq -1$ *is feasible* **do**

$\Delta = \Delta + P'_l;$

$P'_{l+1} = P'_l + \epsilon^N;$ //increase all elements of p' by some small amounts
from vector ϵ^N

$l + +;$

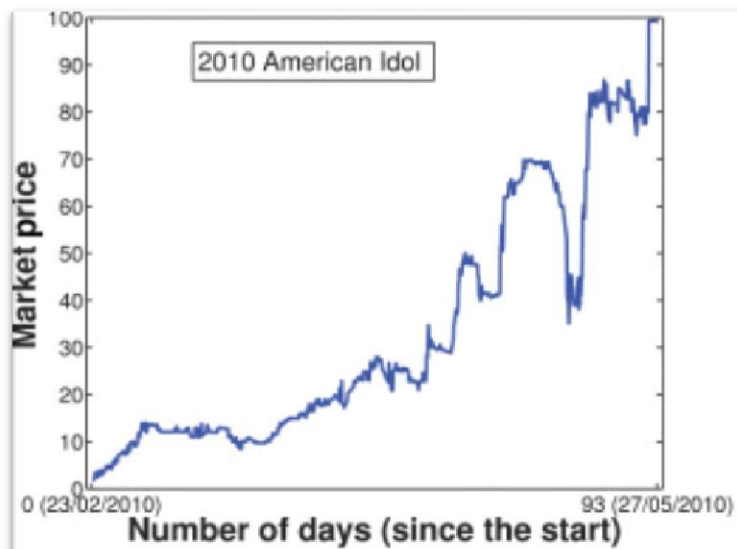
end

return $\Delta;$

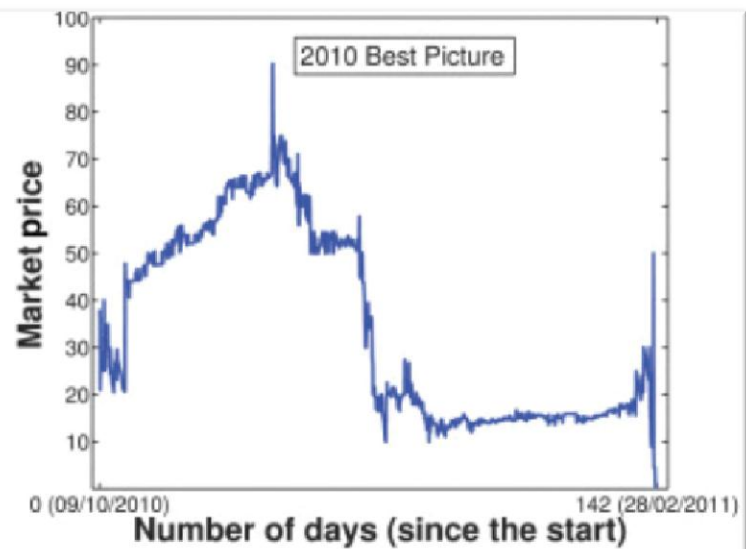
بازارهای اینترنتی استفاده شده در آزمایش ها



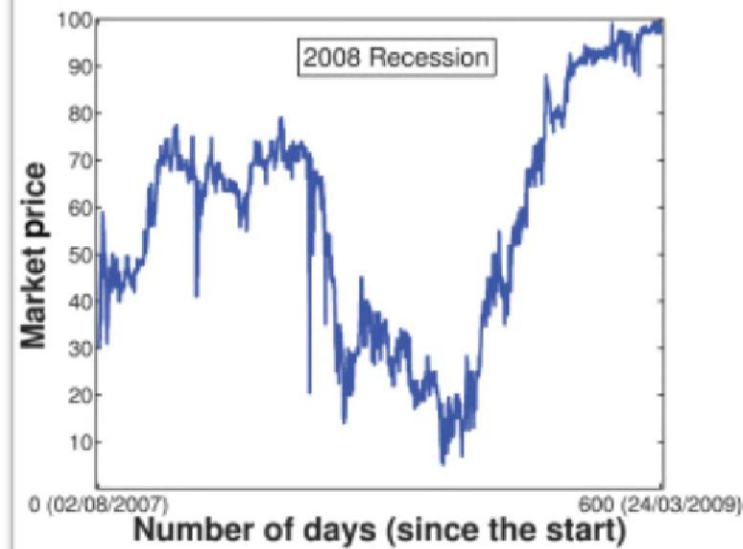
Name	Description	Total Number of Traders	Total Number of Securities Traded	Duration (Trading period)
Presidential Election	"Barak Obama to be elected President in 2008"	3,252	1,244,892	744 days
Recession	"The US economy to go into recession in 2008"	728	75,187	600 days
Best Picture	"The Social Network to win Best Picture 2011"	242	18,767	142 days
American Idol	"Lee DeWyze to win American Idol (season 9)"	105	17,292	93 days



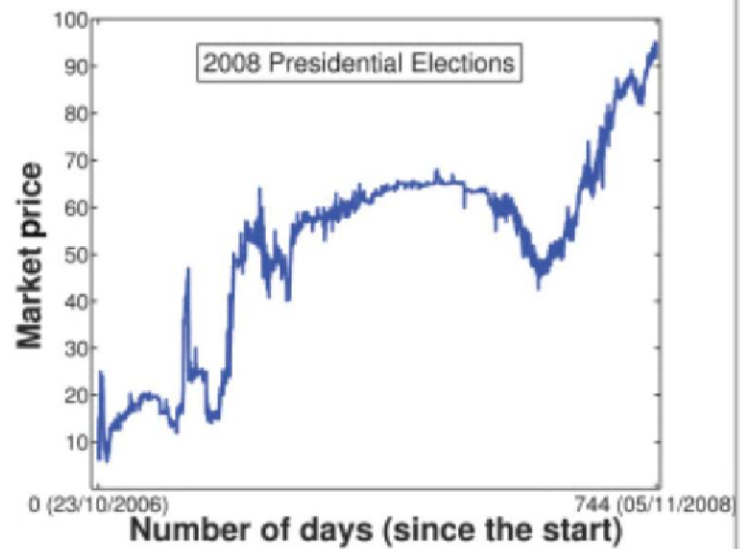
(a)



(b)

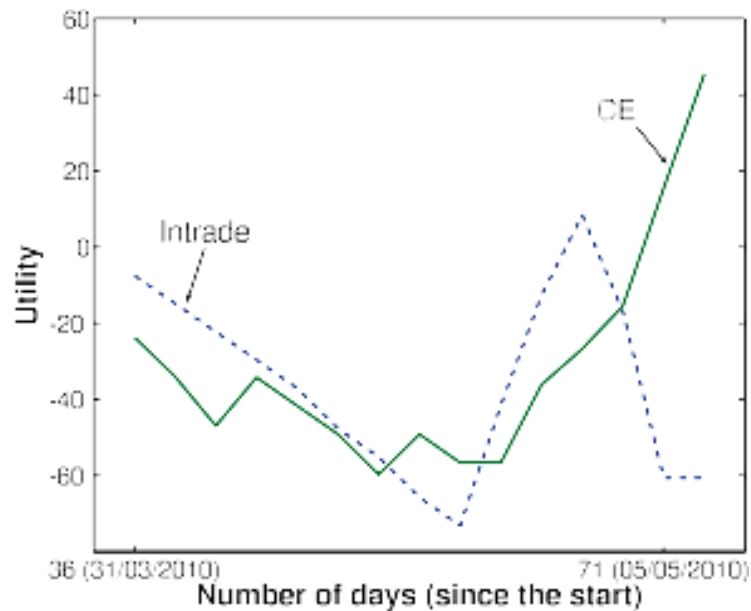


(c)

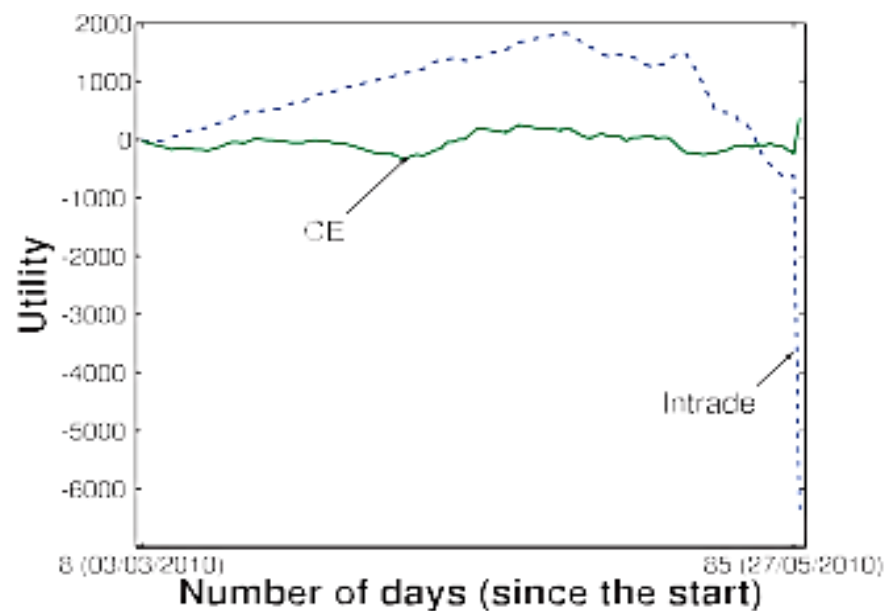


(d)

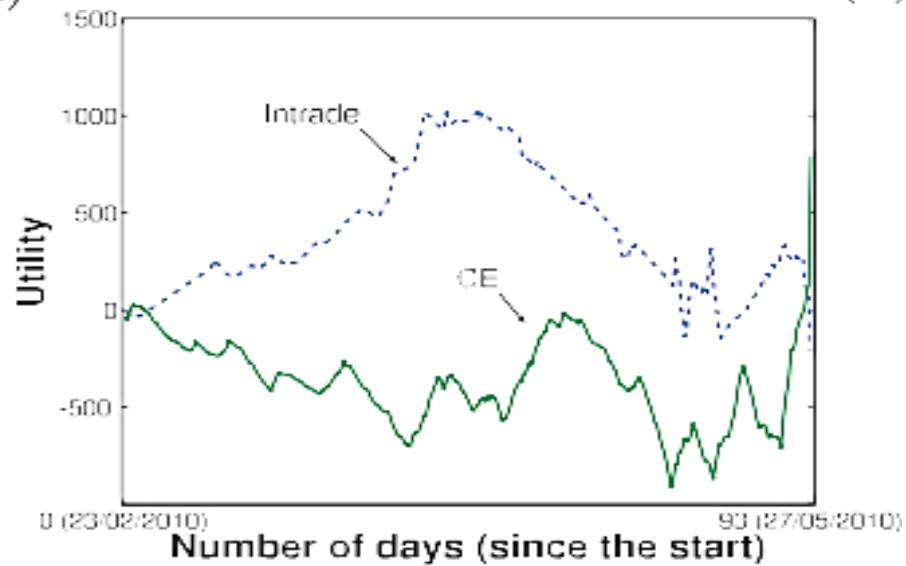
قیمت بازار واقعی از بازارهای اینترنتی



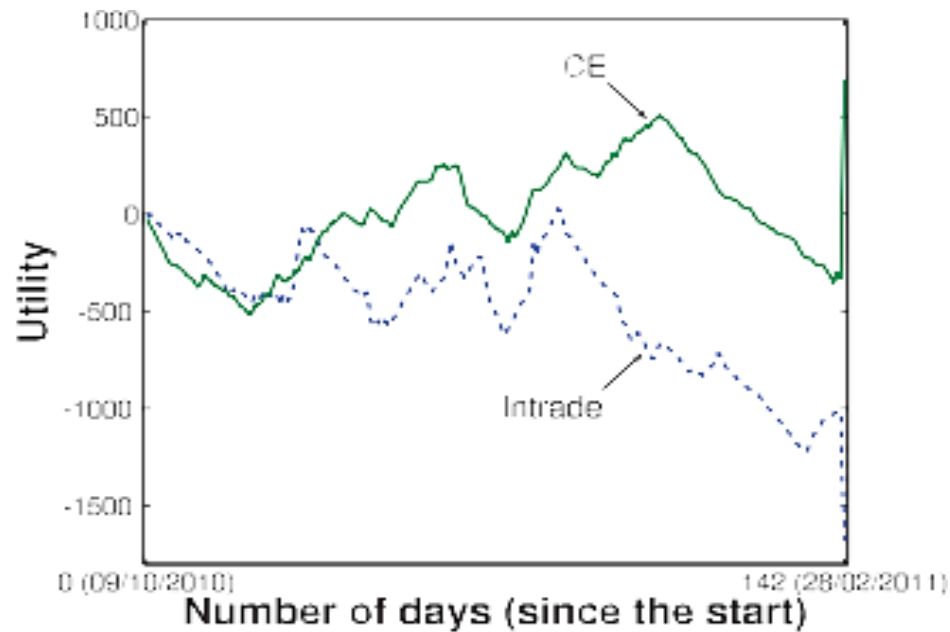
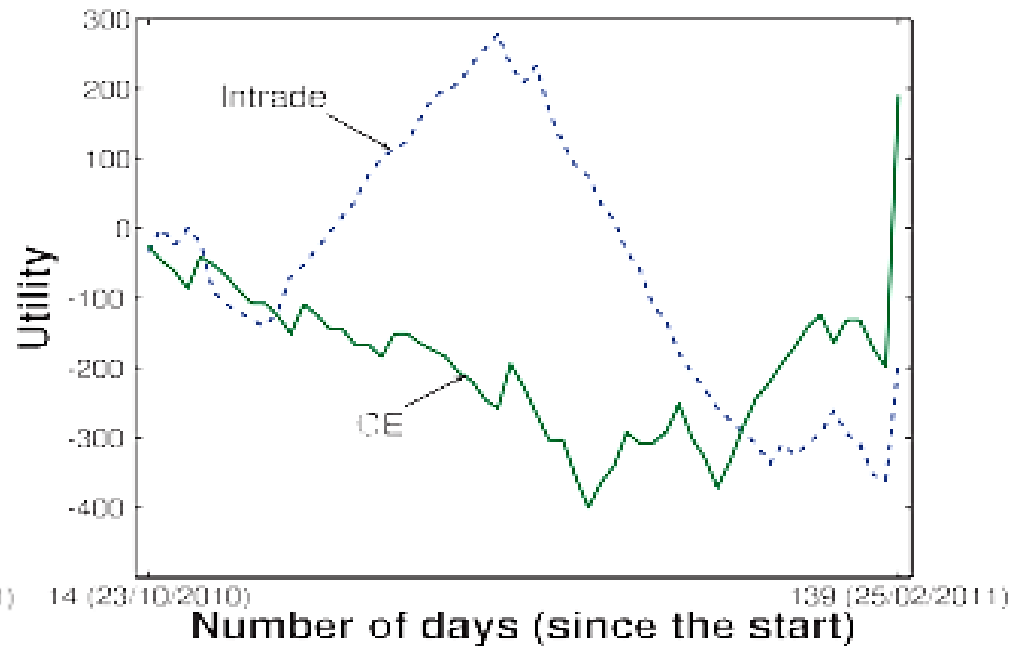
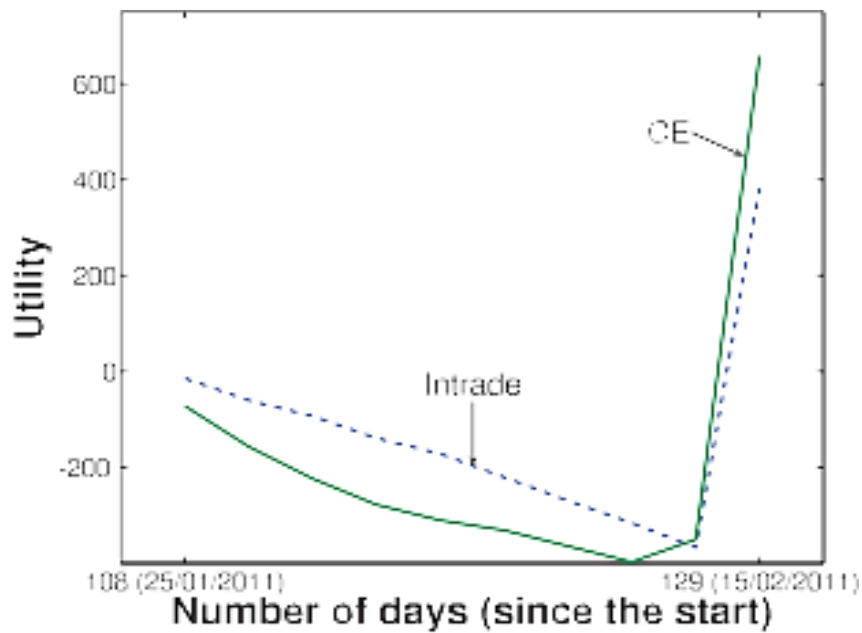
(a)

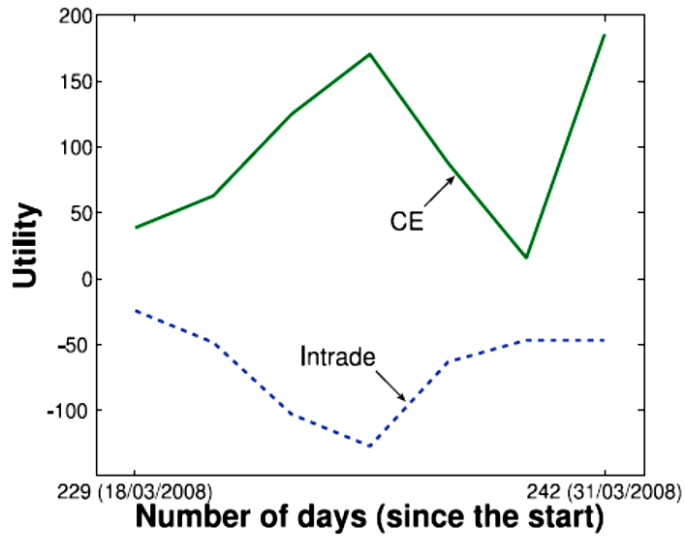


(b)

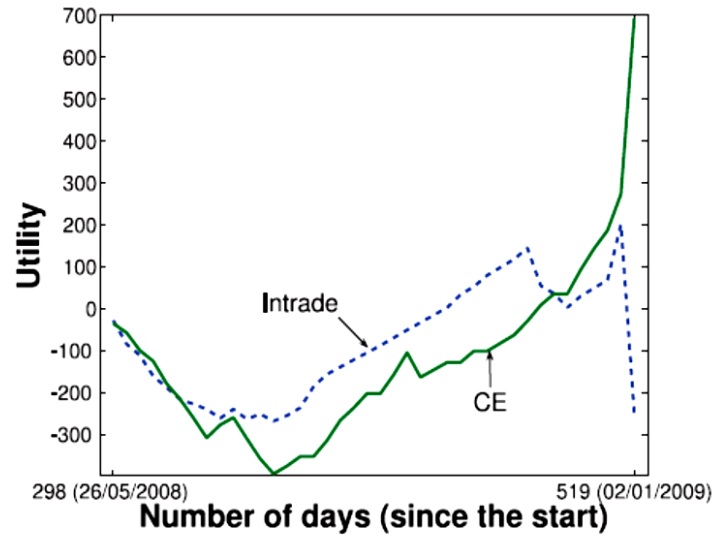


(c)

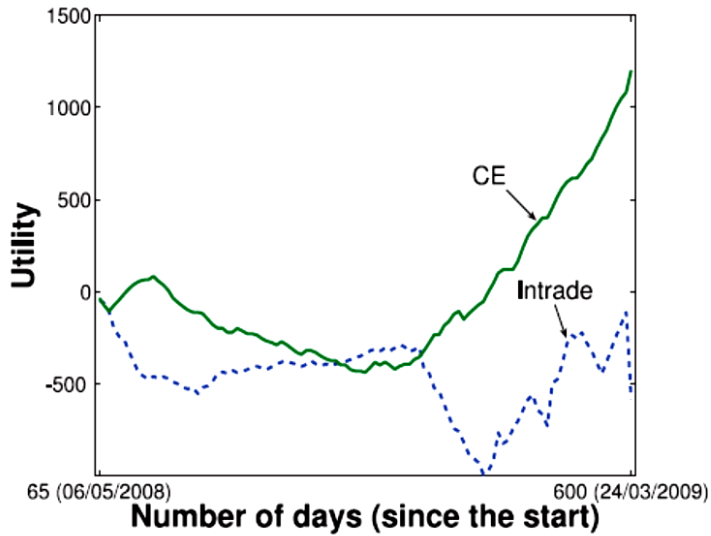




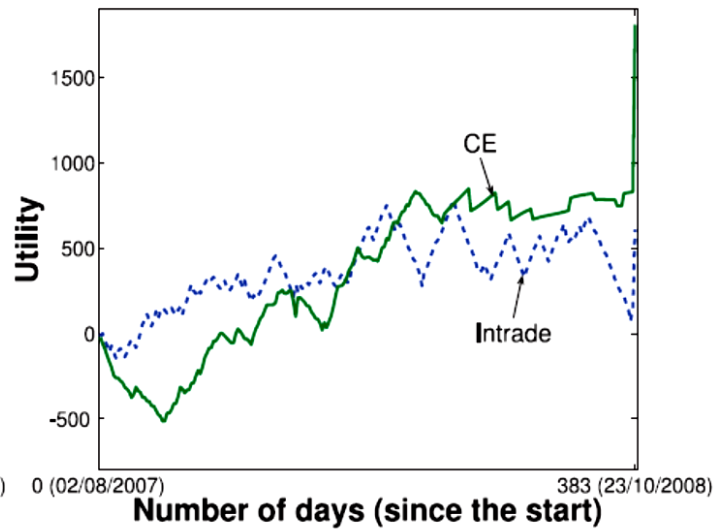
(a)



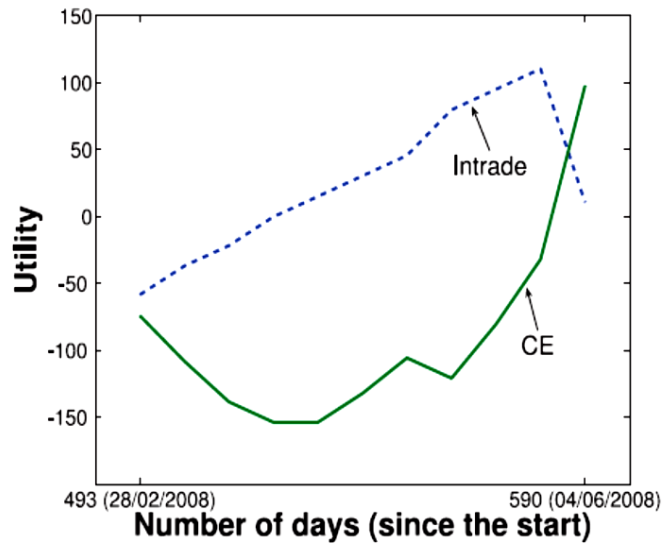
(b)



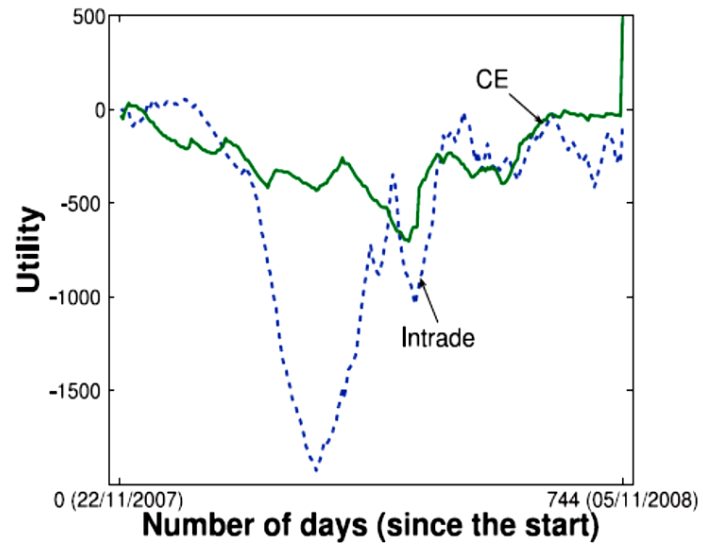
(c)



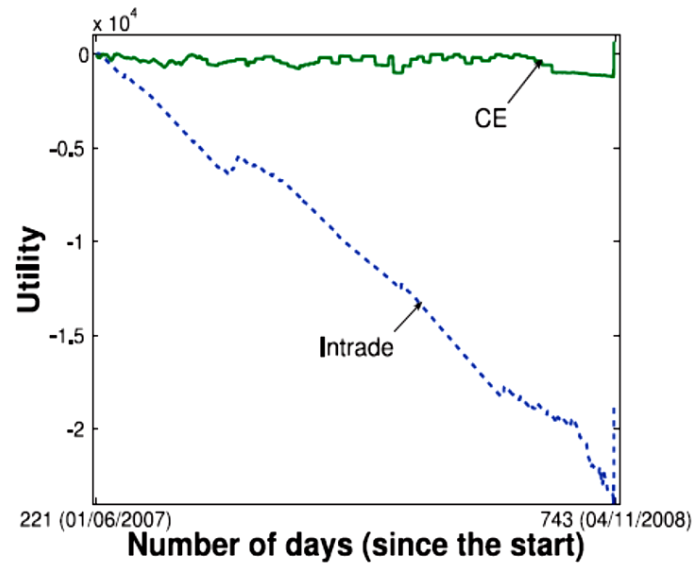
(d)



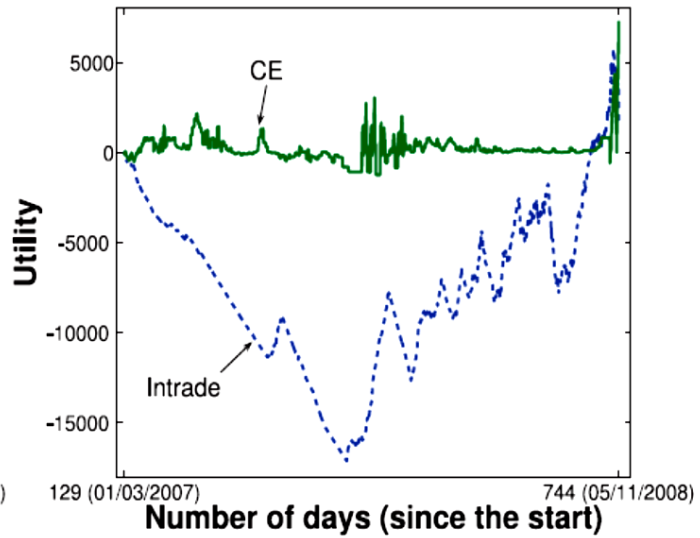
(a)



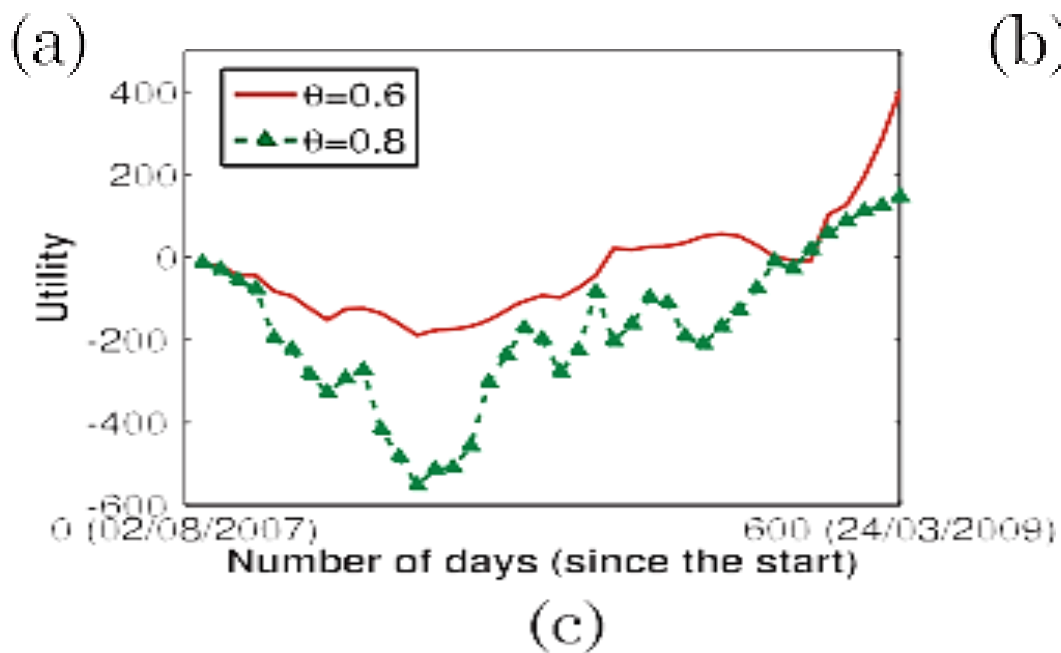
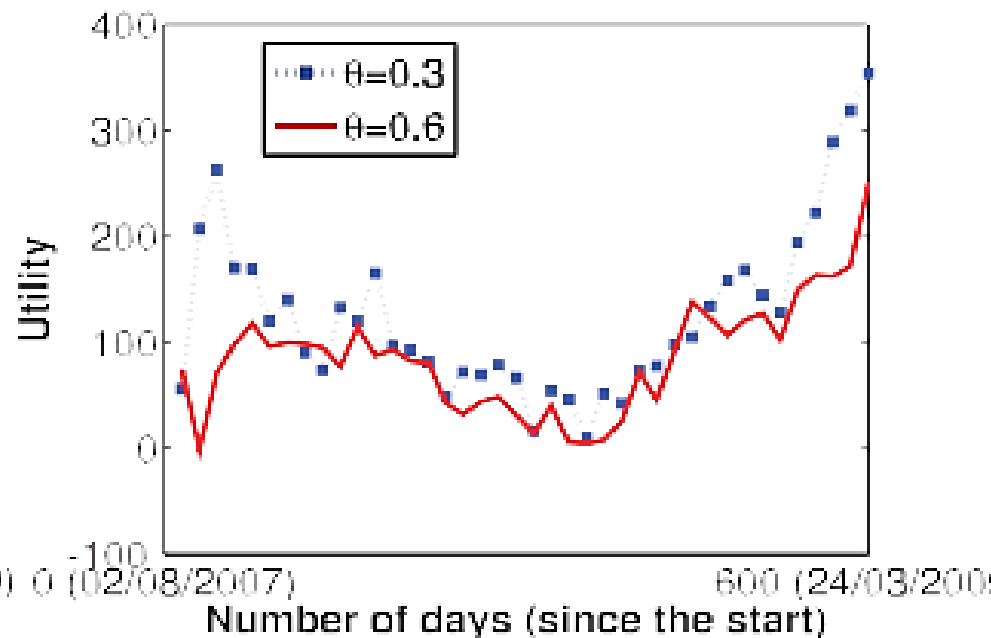
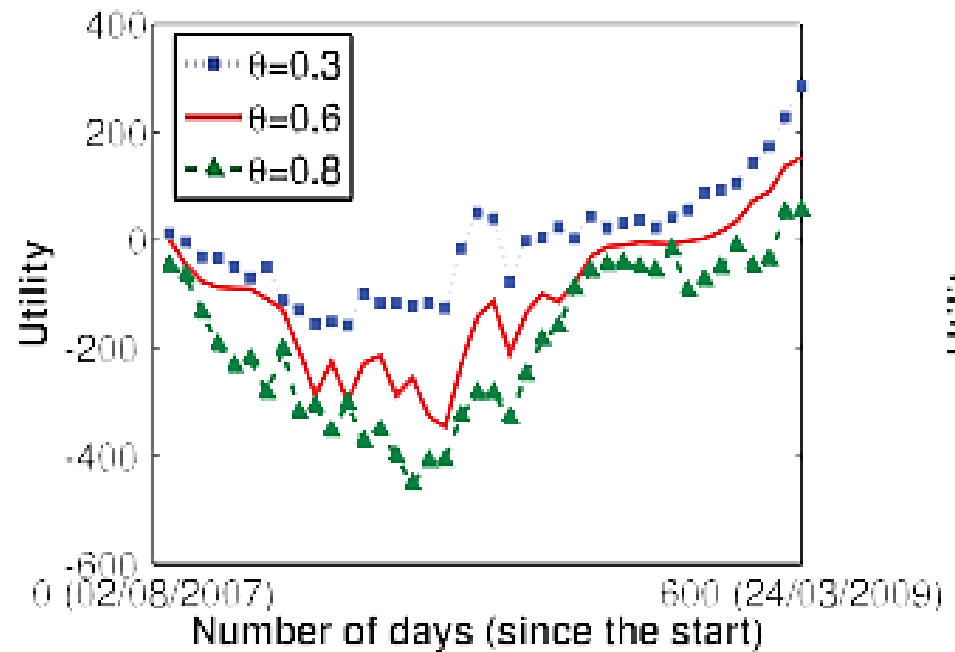
(b)



(c)



(d)



مقایسه با استراتژی های معاملاتی موجود



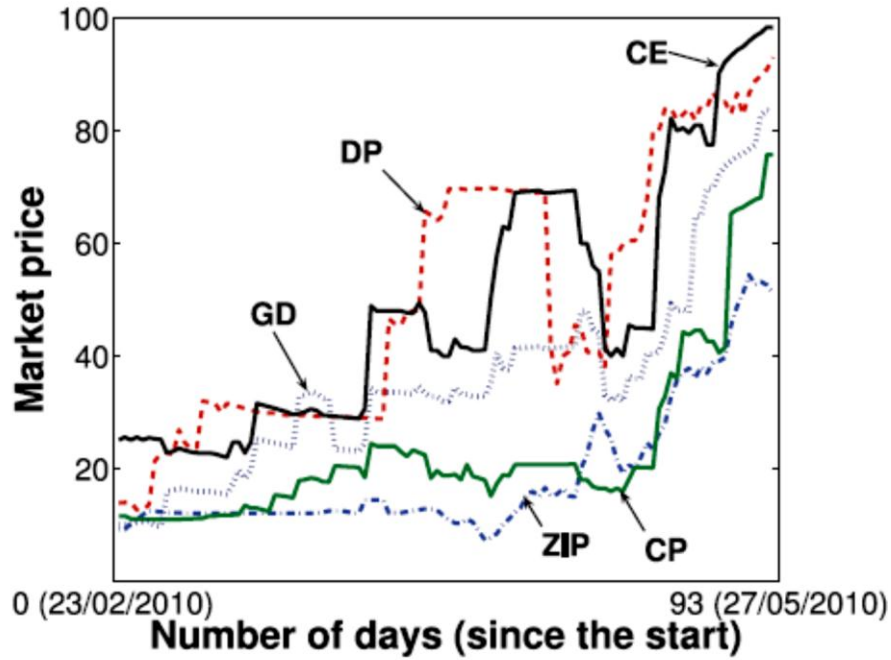
1. ZI (Zero Intelligence): هر عامل به طور تصادفی مقدار محاسبه شده ی تصادفی برای خرید یا فروش ارائه می کند.
2. ZIP (Zero Intelligence Plus): هر عامل مقداری برای خرید یا فروش انتخاب می کند که سطح خاصی از سود را با اتخاذ اختلاف سودش بر اساس قیمت های گذشته ارضا می کند.
3. CP (توسط پریست و تول): هر عامل مقدار خرید یا فروشش را بر اساس قیمت های گذشته تنظیم می کند.

مقایسه با استراتژی های معاملاتی موجود

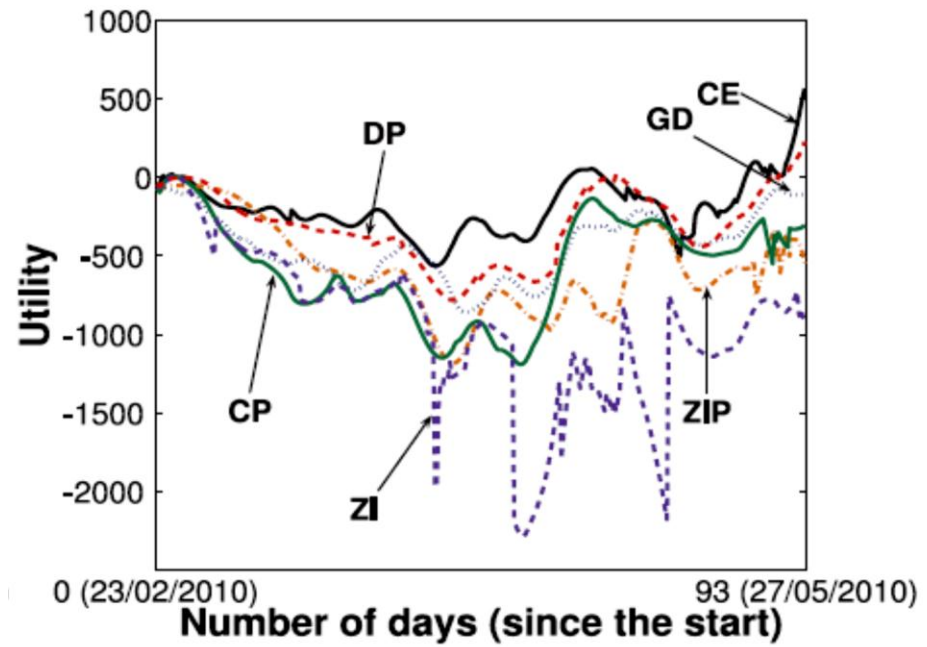


4. GD (توسط گرسناد و دیاوالت): هر عامل تاریخچه ای از معاملات گذشته را حفظ می کند و مقدار خرید یا فروشی که سود مورد انتظارش را به حداکثر می رساند را انتخاب می کند.

5. DP (راه حل برنامه ریزی پویا برای POSG): هر عامل از راه حل برنامه ریزی پویا جهت پیدا کردن بهترین مقدار برای خرید یا فروش که سود مورد انتظارش را به حداکثر می رساند استفاده می کند.

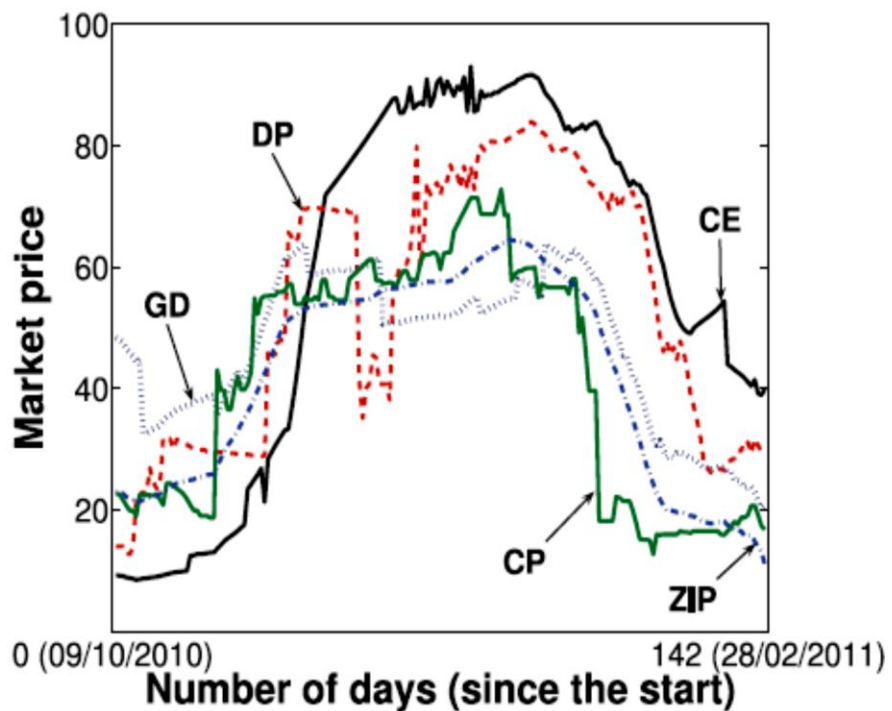


(a)

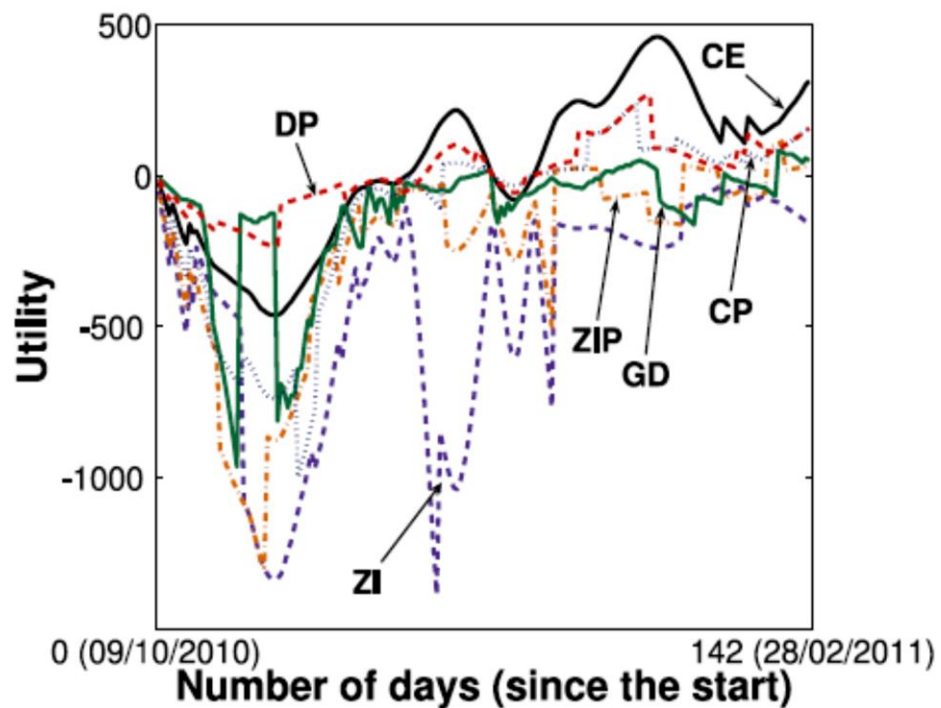


(b)

قیمت های بازار (a) و متوسط عایدی های تجمعی (b) عوامل تحت استراتژی های داد و ستد مختلف برای بازار آمریکن آیدل

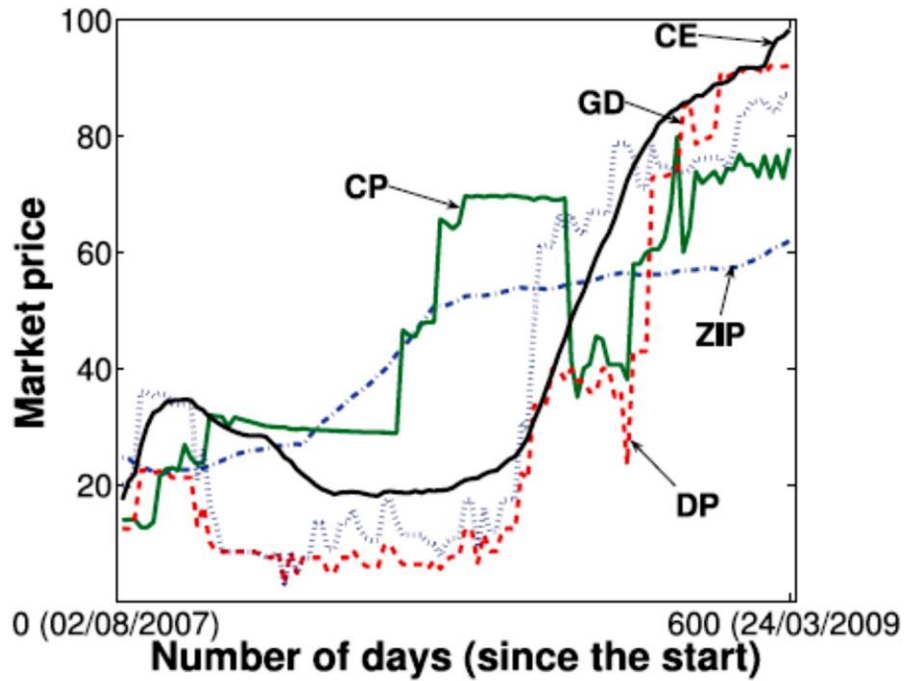


(a)

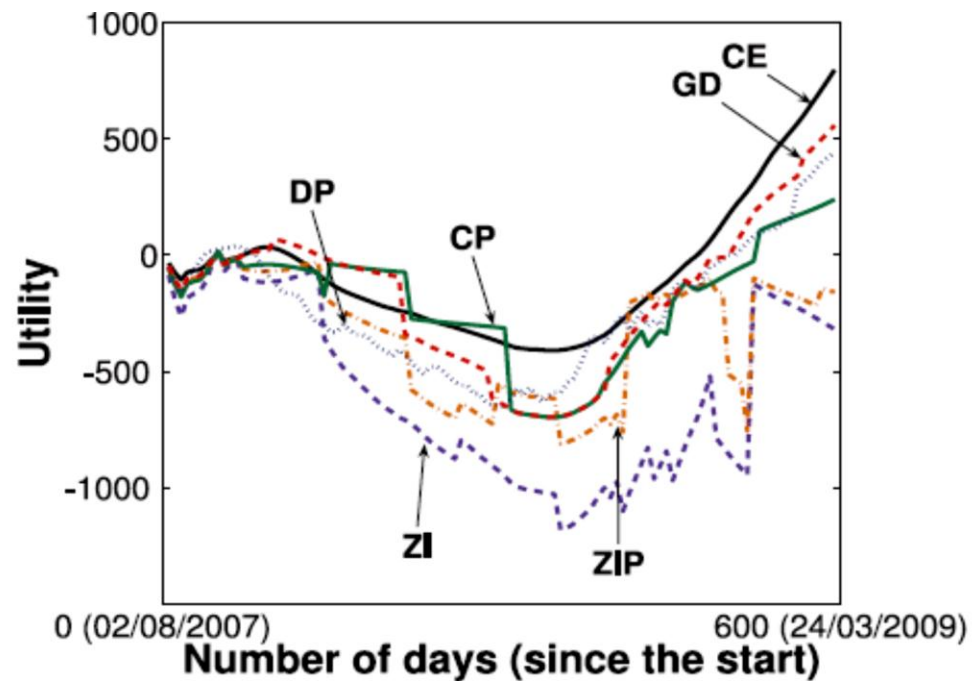


(b)

قیمت های بازار (a) و متوسط عایدی های تجمعی (b) عوامل تحت استراتژی های داد و ستد مختلف برای بازار بهترین تصویر

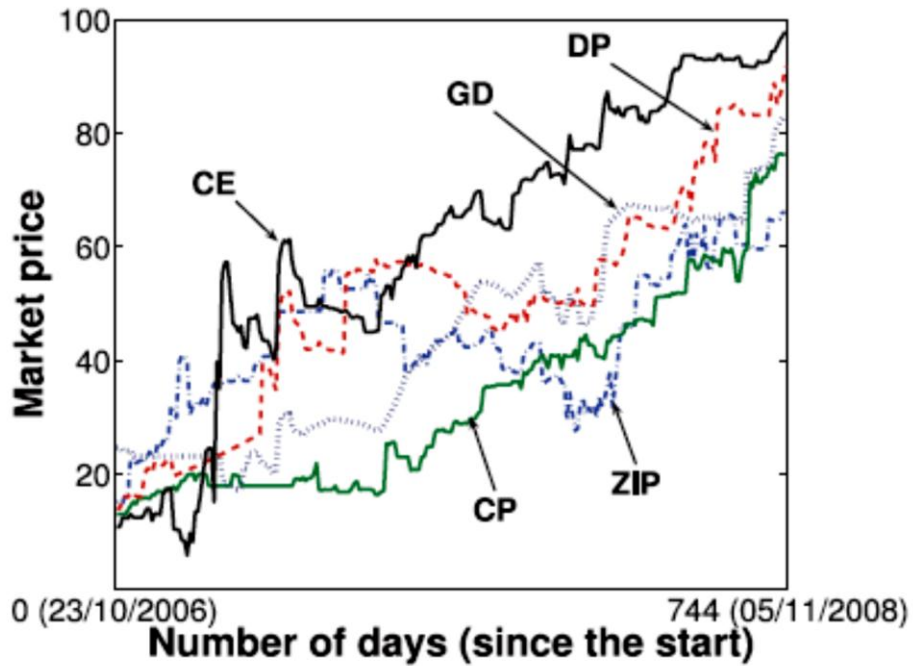


(a)

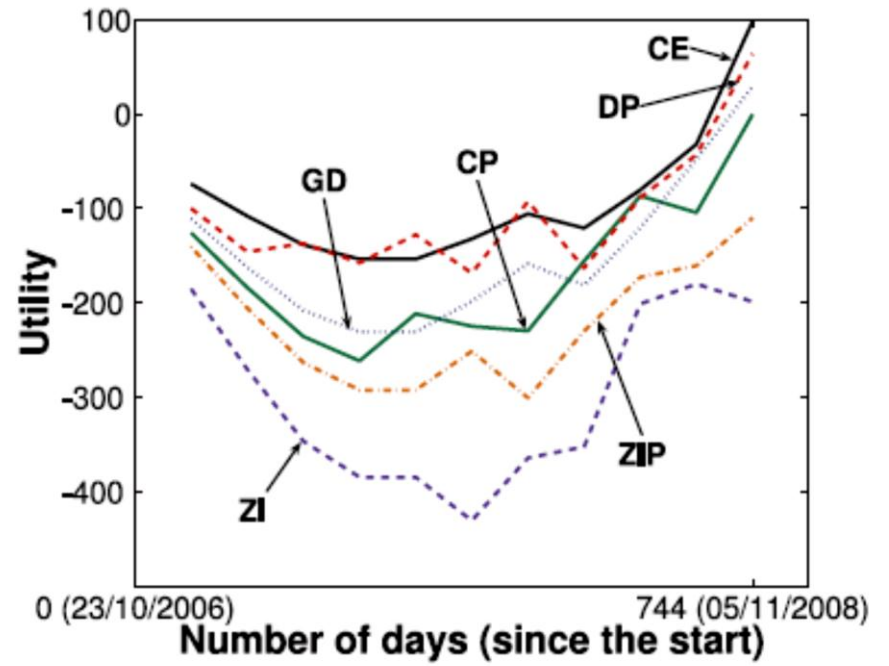


(b)

قیمت های بازار (a) و متوسط عایدی های تجمعی (b) عوامل تحت استراتژی های داد و ستد مختلف برای بازار رکود اقتصادی




(a)



(b)

قیمت های بازار (a) و متوسط عایدی های تجمعی (b) عوامل تحت استراتژی های داد و ستد مختلف برای بازار انتخابات ریاست جمهوری



لبخندی که در چهره ام می بینی معنایش
این نیست که زندگی ام بی نقص
است، بلکه یعنی قدر دان داشته هایم
هستم و از خدا بخاطر نعمتهایش
سپاسگزار....



mehrzo.ir

mehrzo.ir