

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนวิธีของนโยบายการแทนที่ข้อมูลในเว็บแคชที่เสนอ

```

algorithm Caching
description Manipulates hits & misses and calls Cloud
input rURL: requested URL
output requested object
declare cd: cache database (hash table with URL keys)
           ro: requested object
           fs: free cache space
begin

  if ( $(rURL \in cd) \wedge (cd.getObject(rURL) \text{ not expired})$ )
    //Remark: cache hit occurs
    ro  $\leftarrow cd.getObject(rURL)$ 
    ro.updateFrequency()
    ro.setProfit(ro.getObjectSize()  $\times$  ro.getChargeRate()
                 $\times$  ro.getLoadingLatency()
                 $\times$  ro.getFrequency()  $\times$  ro.getTTL())
    cd.updateObject(ro)
  else //Remark: cache miss occurs
    Use rURL to load ro from cloud and initialize its properties
    ro.setProfit(ro.getObjectSize()  $\times$  ro.getChargeRate()
                 $\times$  ro.getLoadingLatency()
                 $\times$  ro.getFrequency()  $\times$  ro.getTTL())
    fs  $\leftarrow cd.getFreeSpace()$ 
    if (fs < ro.getObjectSize())
      Cloud(ro, cd) //Remark: invokes Cloud policy here
    cd.putObject(ro)
  return ro

end

```

ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนวิธีของบริการเว็บแคชที่เรียกใช้ นโยบายการแทนที่ข้อมูล “Cloud”

```

algorithm Cloud
description Implements Cloud replacement policy
input ro: requested object
       cd: cache database (hash table with URL keys)
output -
declare rs: required cache space
         ws: window size
         cdq: cache database (recency-keyed min-priority queue)
         coq: profit-keyed min-priority queue of evictable objects
         eo: evicted object
         fs: free cache space
begin

  rs  $\leftarrow$  ro.getObjectSize()
  ws  $\leftarrow$  predetermined value
  cdq  $\leftarrow$  cd //Remark: building cdq from cd
  if (cd.getTotalNumberOfObjects() < ws)
    ws  $\leftarrow$  cd.getTotalNumberOfObjects()
  for 1 to ws do
    coq.addObject(cdq.retrieveLeastRecentlyObject())
  do
    eo  $\leftarrow$  coq.removeMinProfitObject()
    cd.evict(eo)
  while (eo.getSize() + cd.getFreeSpace()) < rs
  fs  $\leftarrow$  (cd.getFreeSpace() + eo.getSize() - rs)
  cd.setFreeSpace(fs)

end

```

ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนวิธีของนโยบายแทนที่ข้อมูลในเว็บแคช “Cloud”

ภาคผนวก ข

ประสิทธิภาพของนโยบายแทนที่ข้อมูลในเว็บแคช

ประสิทธิภาพด้านต่างๆ เมื่อจำลองการทำงานด้วยชุดข้อมูล BO และแบบจำลองอัตราค่าโหลดข้อมูลแบบอัตราเดียว

ตาราง 3 อัตราประหยัดค่าโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล BO แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.0771565	0.079386584	0.08026601	0.08121516
GDSF	0.072076164	0.07502557	0.07664023	0.08121516
LFUDA	0.07841091	0.079875775	0.080578394	0.08121516
CLOUD	0.07830089	0.08064568	0.080999896	0.08121516

ตาราง 4 อัตราประหยัดเวลาโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล BO แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.13550803	0.13778722	0.13882563	0.14014249
GDSF	0.13129745	0.1345969	0.13602322	0.14014249
LFUDA	0.13649917	0.13851452	0.13924012	0.14014249
CLOUD	0.13463303	0.13876736	0.13957164	0.14014249

ตาราง 5 อัตราขนาดรวมของข้อมูลที่พบในแคชของชุดข้อมูล BO แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.07720862	0.07943891	0.08031847	0.08126789
GDSF	0.072128594	0.07507847	0.07669312	0.08126789
LFUDA	0.07846334	0.07992819	0.080630936	0.08126789
CLOUD	0.078353055	0.080698	0.08105235	0.08126789

ตาราง 6 อัตราการพบข้อมูลในแคชของชุดข้อมูล BO แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.31245553	0.3157933	0.31737205	0.31969145
GDSF	0.31805912	0.31896055	0.3192578	0.31969145
LFUDA	0.3144972	0.31694326	0.31829786	0.31969145
CLOUD	0.30907878	0.31529632	0.31762058	0.31969145

ประสิทธิภาพด้านต่างๆ เมื่อจำลองการทำงานด้วยชุดข้อมูล BO และแบบจำลองอัตราค่าโหลดข้อมูลแบบหลายอัตรา

ตาราง 7 อัตราประหยัค่าโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล BO แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.077220365	0.07945179	0.08033278	0.08128375
GDSF	0.07213692	0.07509017	0.07670579	0.08128375
LFUDA	0.0784756	0.07994117	0.08064572	0.08128375
CLOUD	0.07836546	0.080711946	0.0810676	0.08128375

ตาราง 8 อัตราประหยัเวลาโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล BO แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.13550803	0.13778722	0.13882563	0.14014249
GDSF	0.13129745	0.1345969	0.13602322	0.14014249
LFUDA	0.13649917	0.13851452	0.13924012	0.14014249
CLOUD	0.13463303	0.13876736	0.13957164	0.14014249

ตาราง 9 อัตราขนาดรวมของข้อมูลที่พบในแคชของชุดข้อมูล BO แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.07720862	0.07943891	0.08031847	0.08126789
GDSF	0.072128594	0.07507847	0.07669312	0.08126789
LFUDA	0.07846334	0.07992819	0.080630936	0.08126789
CLOUD	0.078353055	0.080698	0.08105235	0.08126789

ตาราง 10 อัตราการพบข้อมูลในแคชของชุดข้อมูล BO แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.31245553	0.3157933	0.31737205	0.31969145
GDSF	0.31805912	0.31896055	0.3192578	0.31969145
LFUDA	0.3144972	0.31694326	0.31829786	0.31969145
CLOUD	0.30907878	0.31529632	0.31762058	0.31969145

ประสิทธิภาพด้านต่างๆ เมื่อจำลองการทำงานด้วยชุดข้อมูล SV และแบบจำลองอัตราค่าโหลดข้อมูลแบบอัตราเดียว

ตาราง 11 อัตราประหยัค่าโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล SV แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.08030482	0.081883684	0.082989044	0.08671146
GDSF	0.075801104	0.0795678	0.08158159	0.08671146
LFUDA	0.08079276	0.08216247	0.0830242	0.08671146
CLOUD	0.08544915	0.08630418	0.08656185	0.08671146

ตาราง 12 อัตราประหยัคเวลาโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล SV แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.091019854	0.09325212	0.09432539	0.09671882
GDSF	0.08597	0.09006498	0.09221569	0.09671882
LFUDA	0.0919804	0.09355938	0.09440632	0.09671882
CLOUD	0.09355702	0.09610903	0.09645367	0.09671882

ตาราง 13 อัตราขนาดรวมของข้อมูลที่พบในแคชของชุดข้อมูล SV แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.08029375	0.08187311	0.0829791	0.08670169
GDSF	0.0757937	0.079556696	0.081571154	0.08670169
LFUDA	0.080781795	0.08215198	0.08301427	0.08670169
CLOUD	0.08543882	0.086294204	0.086551994	0.08670169

ตาราง 14 อัตราการพบข้อมูลในแคชของชุดข้อมูล SV แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.19805297	0.2008189	0.20236735	0.20329008
GDSF	0.20196833	0.20277996	0.20309056	0.20329008
LFUDA	0.1996105	0.20165093	0.20255552	0.20329008
CLOUD	0.19733202	0.20108415	0.20250565	0.20329008

ประสิทธิภาพด้านต่างๆ เมื่อจำลองการทำงานด้วยชุดข้อมูล SV และแบบจำลองอัตราค่าโหลดข้อมูลแบบหลายอัตรา

ตาราง 15 อัตราประหยัค่าโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล SV แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดแคช (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.08026186	0.081841044	0.08294646	0.08666823
GDSF	0.07576376	0.07952484	0.081538856	0.08666823
LFUDA	0.080749586	0.08211959	0.08298158	0.08666823
CLOUD	0.085405745	0.086260915	0.08651857	0.08666823

ตาราง 16 อัตราประหยัเวลาโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล SV แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดแคช (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.091019854	0.09325212	0.09432539	0.09671882
GDSF	0.08597	0.09006498	0.09221569	0.09671882
LFUDA	0.0919804	0.09355938	0.09440632	0.09671882
CLOUD	0.09355702	0.09610903	0.09645367	0.09671882

ตาราง 17 อัตราขนาดรวมของข้อมูลที่พบในแคชของชุดข้อมูล SV แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดแคช (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.08029375	0.08187311	0.0829791	0.08670169
GDSF	0.0757937	0.079556696	0.081571154	0.08670169
LFUDA	0.080781795	0.08215198	0.08301427	0.08670169
CLOUD	0.08543882	0.086294204	0.086551994	0.08670169

ตาราง 18 อัตราการพบข้อมูลในแคชของชุดข้อมูล SV แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดแคช (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.19805297	0.2008189	0.20236735	0.20329008
GDSF	0.20196833	0.20277996	0.20309056	0.20329008
LFUDA	0.1996105	0.20165093	0.20255552	0.20329008
CLOUD	0.19733202	0.20108415	0.20250565	0.20329008

ประสิทธิภาพด้านต่างๆ เมื่อจำลองการทำงานด้วยชุดข้อมูล NY และแบบจำลองอัตราค่าโหลดข้อมูลแบบอัตราเดียว

ตาราง 19 อัตราประหยัค่าโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล NY แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดแคช (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.2366375	0.238162	0.23851508	0.23878184
GDSF	0.233518	0.2356915	0.23666714	0.23878184
LFUDA	0.23703021	0.23798819	0.2386057	0.23878184
CLOUD	0.23741348	0.2385815	0.2386951	0.23878184

ตาราง 20 อัตราประหยัคเวลาโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล NY แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดแคช (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.09657983	0.09829717	0.09885289	0.09933641
GDSF	0.09297797	0.09515893	0.09624344	0.09933641
LFUDA	0.09663529	0.09868244	0.09917271	0.09933641
CLOUD	0.0974405	0.09903484	0.09915275	0.09933641

ตาราง 21 อัตราขนาดรวมของข้อมูลที่พบในแคชของชุดข้อมูล NY แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดแคช (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.23642841	0.23795265	0.23830557	0.23857191
GDSF	0.23330908	0.235481	0.23645605	0.23857191
LFUDA	0.23682106	0.23777857	0.23839602	0.23857191
CLOUD	0.23720501	0.23837207	0.23848565	0.23857191

ตาราง 22 อัตราการพบข้อมูลในแคชของชุดข้อมูล NY แบบอัตราค่าโหลดข้อมูลเดียว

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดแคช (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.26393056	0.2662774	0.26706192	0.26798332
GDSF	0.26610717	0.26736906	0.26773128	0.26798332
LFUDA	0.26495042	0.26664296	0.26733068	0.26798332
CLOUD	0.2625368	0.26668468	0.2673991	0.26798332

ประสิทธิภาพด้านต่างๆ เมื่อจำลองการทำงานด้วยชุดข้อมูล NY และแบบจำลองอัตราค่าโหลดข้อมูลแบบหลายอัตรา

ตาราง 23 อัตราประหยัค่าโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล NY แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.23649907	0.23802136	0.23837443	0.23864184
GDSF	0.23338144	0.23555358	0.23652643	0.23864184
LFUDA	0.23689137	0.23784785	0.23846531	0.23864184
CLOUD	0.23727554	0.23844089	0.23855473	0.23864184

ตาราง 24 อัตราประหยัคเวลาโหลดข้อมูลของชุดข้อมูล NY แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.09657983	0.09829717	0.09885289	0.09933641
GDSF	0.09297797	0.09515893	0.09624344	0.09933641
LFUDA	0.09663529	0.09868244	0.09917271	0.09933641
CLOUD	0.0974405	0.09903484	0.09915275	0.09933641

ตาราง 25 อัตราขนาดรวมของข้อมูลที่พบในแคชของชุดข้อมูล NY แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.23642841	0.23795265	0.23830557	0.23857191
GDSF	0.23330908	0.235481	0.23645605	0.23857191
LFUDA	0.23682106	0.23777857	0.23839602	0.23857191
CLOUD	0.23720501	0.23837207	0.23848565	0.23857191

ตาราง 26 อัตราการพบข้อมูลในแคชของชุดข้อมูล NY แบบหลายอัตราค่าโหลดข้อมูล

นโยบายแทนที่ข้อมูล	ขนาดเลข (%)			
	10	20	30	100
LRU	0.26393056	0.2662774	0.26706192	0.26798332
GDSF	0.26610717	0.26736906	0.26773128	0.26798332
LFUDA	0.26495042	0.26664296	0.26733068	0.26798332
CLOUD	0.2625368	0.26668468	0.2673991	0.26798332