

03117103 Αθανάσιος Δελής

Αναφορά πρώτης εργαστηρικής άσκησης στο
μάθημα των Προηγμένων Θεμάτων
Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

Περιεχόμενα:

Α. Προετοιμασία για προσομοιώσεις, σελ2

1)Πρώτη απόπειρα που έληξε με ζημιά στο δίσκο σε επίπεδο υλικού(Τρίτη 07/04-Σάββατο 11/04)

2)Δεύτερη απόπειρα(Κυριακή 12/04-Τετάρτη 15/04)

Β. Παρασκευή των .out αρχείων από την υλοποίηση των προσομοιώσεων , σελ3

Γ. Διαδικασία κατασκευής των Plots, τα Plots και τα συμπεράσματα επι του ερωτήματος β) ,σελ5

Σελ 10-133 Plots με σχόλια

Δ. Συμπεράσματα περί Α) και στοιχεία συγγραφής αναφοράς, σελ 134

Ε.Επίλογος, σελ 137

Παράρτημα Α:Φωτογραφικό υλικό,σελ138

Παράρτημα Β:Ο κώδικας,σελ164

A)Προετοιμασία για προσωμοιώσεις

1)Πρώτη απόπειρα που έληξε με ζημιά στο δίσκο σε επίπεδο υλικού(Τρίτη 07/04-Σάββατο 11/04)

α)

Υλικό και Λογισμικό:

gcc 7

Ubuntu 16.04.6

έκδοση python υποθέτω 2.7 λόγω της έκδοσης των ubuntu δεν επιβεβαιώθηκε ποτέ, δίσκος περί τα 200GB

CPU 32bit

β)

Πρόβλημα εκκίνησης facesim και φερρετ:

Αρχικά ακολουθήθηκαν κατά γράμμα οι οδηγίες της άσκησης

<http://lists.cslab.ece.ntua.gr/pipermail/advcomparch/2017-March/001432.html>

<http://lists.cslab.ece.ntua.gr/pipermail/advcomparch/2019-March/001606.html>

γ)

Πρόβλημα Face Data:Υπήρχε πρόβλημα με την απουσία του φακέλου Face Data από τον φάκελο από τον οποίο έτρεχα τα runners αρχεία κατασκευής των προσωμοιώσεων,π.χ. run_l1.sh

Το ζήτημα λύθηκε με την εντολή ln -s /home/thanasis/parsec3.0/Face_Data εντός του /home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode, χρήση cd

δ)Πρόβλημα obj-ia32 κατι:

Καθότι ο επεξεργαστής και το λειτουργικό ήταν 32 bit κοιτώντας τα αρχεία στον φάκελο prsec_workspace/inputs/queries

συνηδειτοποίησα ότι έπρεπε να αλλαχθεί η φράση obj-intel64 στο αρχείο run_l1.sh(το αρχικό) με την φράση obj-ia32.

ε)

Πρόβλημα facesim:Τελικά αποδείχθηκε ότι δεν ήταν αναγκαία η τροποποίηση των 3 αρχείων για να τρέξει η facesim αφού είχα παλαιά έκδοση του gcc

στ)προβλημα cmd_simplarge.txt:

Ξέχασα να προσθέσω ένα path

ζ)τροποποίηση run_l1.sh:

Δημιούργησα τα αρχεία :

run_l1.sh.

run_l2.sh

run_tlb.sh

run_prf.sh

και τους 4αναγκαίους φακέλους για την αποθήκευση των αποτελεσμάτων.
Ο κωδικάς του περιλαμβάνεται στο Παράρτημα B
΄Υστερα από λίγο debugging όλα δούλευαν κανονικά και έτρεαχν οι
προσωμοιώσεις .Μέχρι το βράδυ του Σαββάτου περί τις 21:00
Είχαν ολοκληρωθεί όλες οι προσωμοιώσεις πρίν μερικά benchmark για το prf
Η διαδικασία ήταν εξερατικά αργή με μόνο την L1 cache προσομοίωση για
όλα τα benchmark να είχε χρειαστεί περί τις 26 ώρες(!!!).

η)CRASH.....

Υπάρχει στο Παράρτημα A φωτογραφικό υλικό και από αυτή τη φάση της
εργασίας προ του crash

2)Δεύτερη απόπειρα(Κυριακή 12/04-Τετάρτη15/04) Βήματα εγκατάστασης και προετοιμασία για εκκίνηση(Κυριακή 12/04)

α)Υλικό και Λογισμικό:

gcc 9 later gcc Ubuntu 19.04 64bit
έκδοση python 3.8 εκ των υστέρων python2.7
δίσκος περί τα 20GB
CPU 64bit

β)Πρόβλημα facesim ferret:ίδιο με πριν αλλά αυτή τη φορά και οι 2 δυο
αλλαγές αναγκαίες

γ)Πρόβλημα Face Data:ίδιο με πριν

δ)πρόβλημα facesim λόγω έκδοσης gcc:ίδιο θέμα,επιλύθηκε ωστόσο αφού
έτρεξα όλα τα benchmark για L1 cache,L2cache,TLB(Πρώι Τρίτης 14/04)
<http://lists.cslab.ece.ntua.gr/pipermail/advcomparch/2020-April/001688.html>

ε)πρόβλημα ferret cmd_simplarge.txt:

<http://lists.cslab.ece.ntua.gr/pipermail/advcomparch/2020-April/001720.html>

στ)ζήτημα αλλαγής αρχείου cache.sh:
Όπως θα δείτε και

Β)Παρασκευή των .out αρχείων από την υλοποίηση των προσομοιώσεων (Κυριακή 12/04 ~16:30-Τρίτη14/04 ~21:00)

I)Ερωτήματα 7.1-7.3

Ξανακατασκευάστηκαν ταν αρχεία: run_l1.sh,run_l2.sh,run_tlb.sh,run_prf.sh
και οι 4 αναγκαίους φακέλοι για την αποθήκευση των αποτελεσμάτων,καθώς και δέκα
άδεια φάκελοι εντός του καθενός εκ τω τεσσάρων με τα ονόματα των 10 benchmark σαν
όνομα έκαστου φακέλου. Επίσης έκανα και ένα αρχείο outputs εντός του helpcode

με τους υποφακέλους L1,L1,TLB,PRF που προορίζοταν σαν φάκελοι destination για τα Plots.

To debugging που χρειάστηκε ήταν μιδαμινό.

Πλέον οι προσωμοιώσεις γίνονταν ταχύτερα μέχρι τη Δευτέρα το μεσημέρι όλες οι σχετικές με το L1_cache ερώτημα 7.1 είχαν γίνει.

Με έρευνα στο διαδίκτυο , στην προσπαθεια να επιταχύνω τη διαδικασίας συνηδητοποίησα ότι μου δυνόταν η δθνατότητα λόγω λειτουργικού και 4 πύρηνου επεξεργαστή να τρέχω πολλές προσωμοιώσεις μαζί σε διαφορετικά terminal ταυτόχρονα και να ολοκληρώνονται σε εύλογο χρονικό διάστημα. Μέχρι το βράδυ της Τρίτης όλες οι αναγκές προσομοιώσεις είχαν γίνει.

II)Ερώτημα 7.4

Αρχικά με μια πρώτη εκτέληση του run_prf, φαινόταν προφανής η ανάγκη για τροποποίηση του cache.h.Η επιβεβαίωση:

<http://lists.cslab.ece.ntua.gr/pipermail/advcomparch/2019-March/001634.html>

Ωστόσο υπήρξαν διάφορες υποθέσεις για την σωστή υλοποίηση, συγκεκριμένα κατέληξα σε τέσσερις πιθανές εκδοχές και μη έχοντας επαρκή κριτήρια δεδομένα να αποφασίσω έτρεξα benchmark και με τις 4 και η τελική απόφαση πάρθηκε στα Plot.

Βέβαια απορήθηκαν και πριν τα Plots κάποιες λόγω των διευκρινήσεων στο Mail list που εκθέτω παρακάτω

Η διαφοροποιήσεις έγγυταν στο αν πρέπει να υλοποιηθούν οι 4 παρακάτω γραμμές κώδικα.

```
CACHE_TAG l2Tag;  
UINT32 l2SetIndex;  
cycles += _latencies[MISS_L2];
```

Ο υπόλοιπος κώδικας είναι εμπνευσμένος,πρακτικά αντιγραφή του κώδικα της ίδιας της `UINT32 TWO_LEVEL_CACHE<SET>::Access(ADDRINT addr, ACCESS_TYPE accessType)`

Έχουμε λοιπόν 4 υλοποιήσεις όπου σωστή θεωρήθηκε αυτή που φαίνεται στα plots ως outputs_L2_prf, λόγω των παρακάτω:

<http://lists.cslab.ece.ntua.gr/pipermail/advcomparch/2020-April/001700.html>

<http://lists.cslab.ece.ntua.gr/pipermail/advcomparch/2020-April/001705.html>

Ο κώδικας καθεαυτός είναι ακριβώς στην αρχή του Παραρτήματος B για όλες τις 4 περιπτώσεις, όπου διευκρινίζεται ποιός είναι ο τελικός.

Έχουν σχεδιαστεί Plots για όλες τις παραπάνω περιπτώσεις καθώς η οπτικοποίηση του ζητήματος με οδήγησε να επιλέξω ότι η περίπτωση με την καλύτερη απόδοση μνήμης έπρεπε να θεωρηθεί η σωστή, δηλαδή το μικρότερο mrki για n=1,..,64.

Τελικό συμπέρασμα είναι ότι δεν πρέπει να γίνεται διόρθωση του ipc για το Prefetching

Γ) Διαδικασία κατασκευής των Plots, τα Plots και τα συμπεράσματα επί του ερωτήματος β)(Τρίτη 12/04-Τετάρτη 13/04):

α)Αρχική παράδοση και τα λάθος plot (Τρίτη 12/04)

Λαμβάνοντας υπόψιν και το

<http://lists.cslab.ece.ntua.gr/pipermail/advcomparch/2020-April/001693.html>

Προστέθηκε κώδικας για να γίνουν τα παρακάτω plot:

α)προετοιμασία των πλοτ

i)Πρόβλημα στην σχεδίαση των plot:

Αρχικά μη καταλαβαίνοντας τη φύση του λάθους προσπάθησα να ανατρέξω στην mailinglist και σε κώδικα συναδέλφων που υπάρχει δημοσιευμένος στο διαδίκτυο για να κατανοήσω το είδος του λάθους μου. Ενώ η αναζήτηση αυτή έφερε χρήσιμες ιδέες για την τελική υλοποίηση των plotter προγραμμάτων μου(συνέβαλλαν δεν αντιγράφηκαν, είχαν ατέλειες άλλωστε), δεν απέδωσαν καρπούς στην επίλυση του προβλήματα 6 ώρες μετά, ένα αναπαντητο mail στη maillist και πολύδιαδίκτυο φάνηκε ότι το ζήτημα είχε να κάνει με την έκδοση της python και των βιβλιοθηκών numphy και matplotlib.

ii)Προσαρμογή περιβάλλοντος εργασίας στις ανάγκες των Plottes:

Ακολούθησα όλα τα παρακάτω και κατέβασα τα αντίστοιχα αρχεία και εν τέλει όλα τα διαφορετικά

Plotters Που είχα συνθέσει δούλευαν, τουλάχιστον ως προς τα import bugs.Στο Παράρτημα Α έχει φωτογραφίες με μερικά από αυτά τα “import errors”:

<https://github.com/matplotlib/matplotlib/issues/9344>

<https://pypi.org/project/backports.functools-lru-cache/>

<https://pypi.org/project/subprocess32/>

<https://pypi.org/project/functools32/>

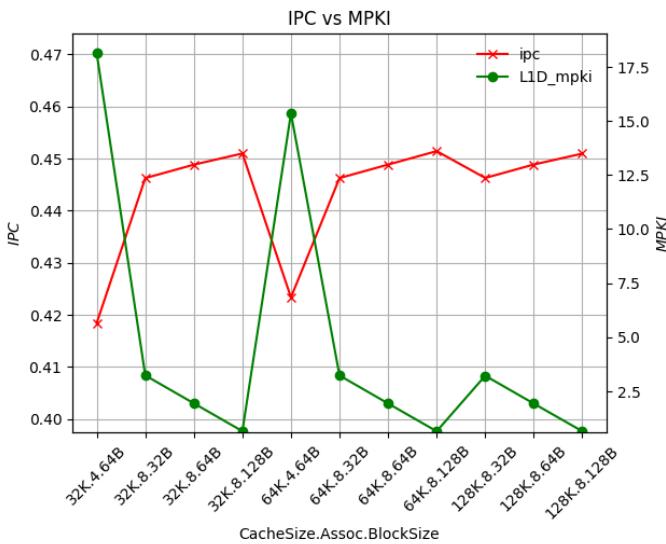
<http://www.libpng.org/pub/png/libpng.html>

https://setuptools.readthedocs.io/en/latest/easy_install.html

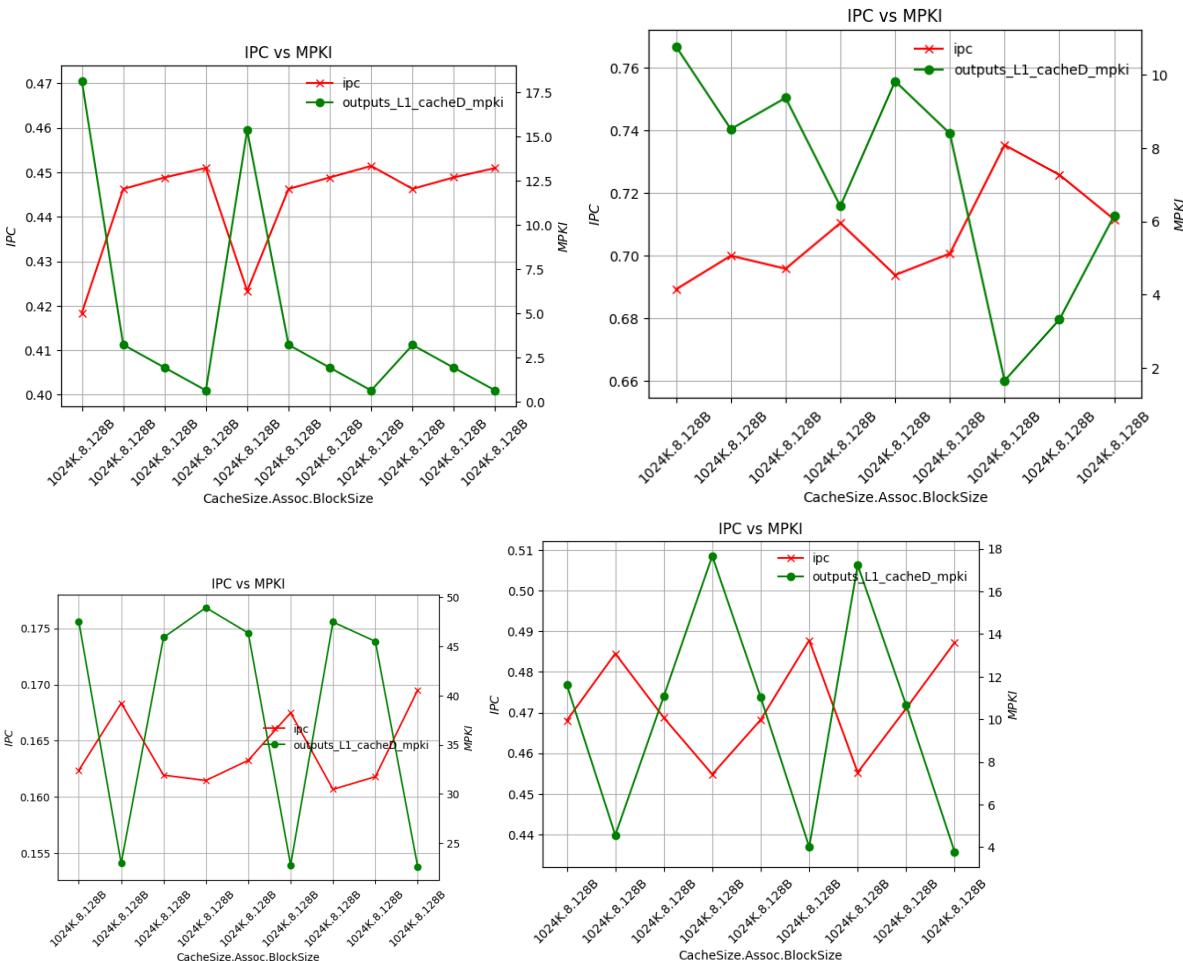
Δοκίμασα και την κατασκευή virtual environment, μήπως βοηθήσει αλλά δεν οδήγησε πουθενά δε πρόλαβα να μελετήσω τι, και

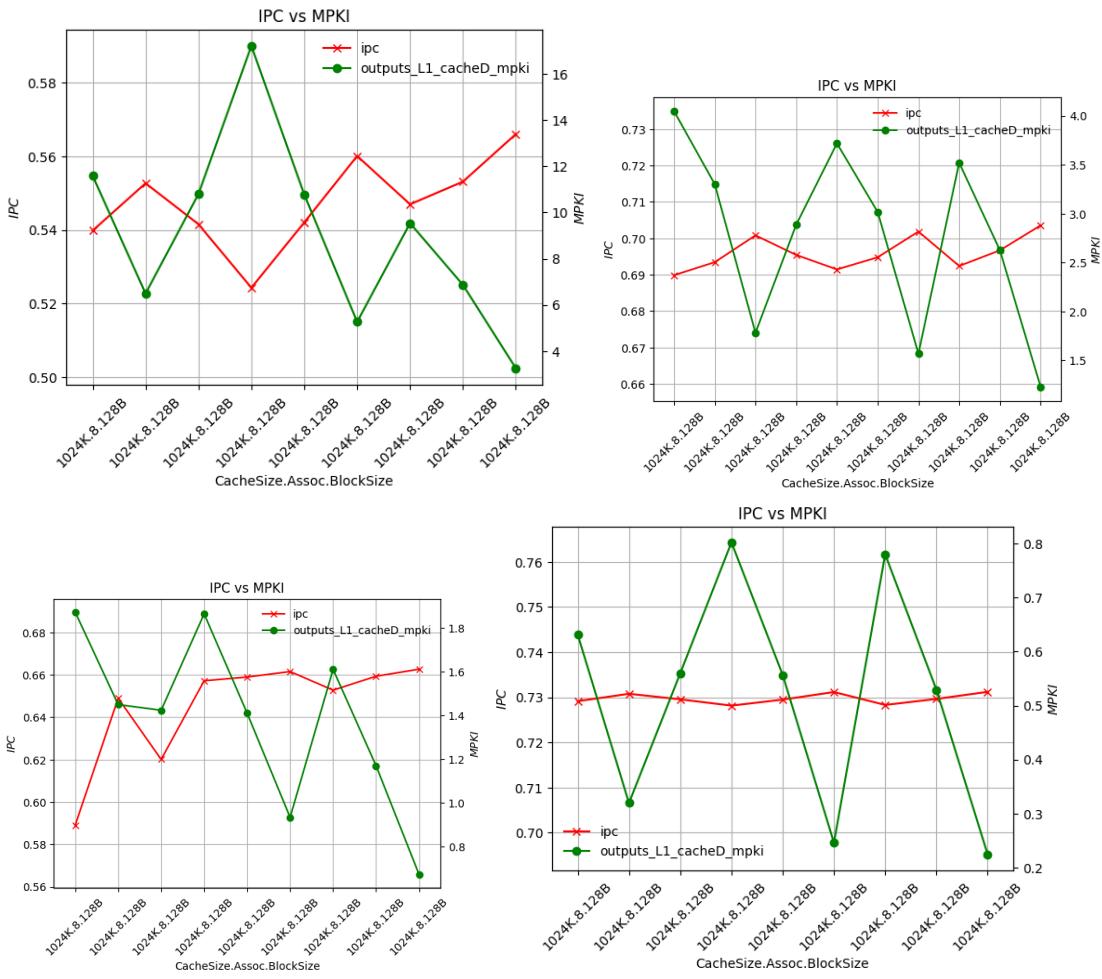
γιατί:<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-set-up-jupyter-notebook-with-python-3-on-ubuntu-18-04>

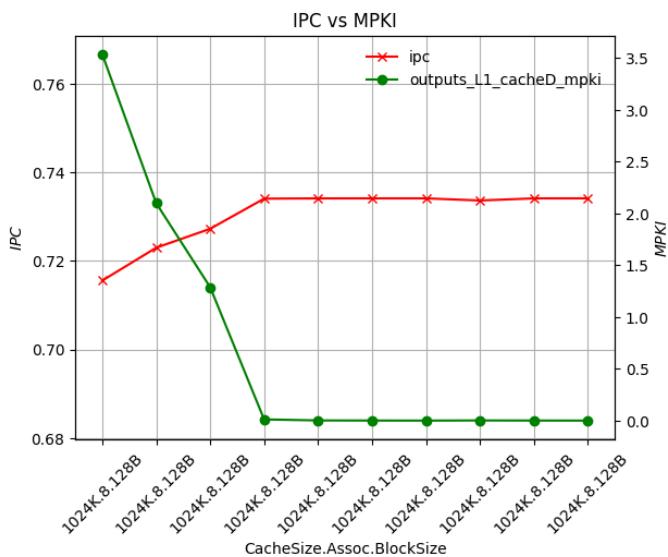
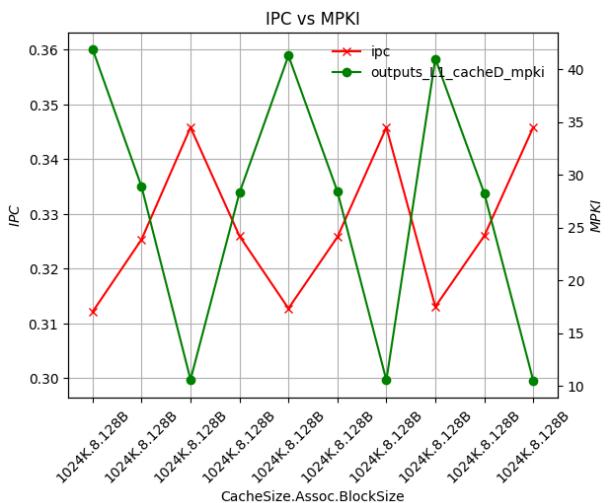
Εν τελει κατάφερα να τρέξω το αρχικό plot_l1.sh (original) με τις αντίστοιχες κάθε φορά τροποποιήσεις και παρήγαγε το παρακάτω αποτέλεσμα:



Στην συνλεχεια σοκίμασα τη δικη μου εκδοχή για το plot_l1.sh (not debugged)
Παρήγαγε τα παρακάτω αποτελέσματα.







Σε αυτό το σημείο είναι που παρέδωσα την εργασία και έκανα ένα ευχάριστω διάλειμμα για συγγραφή της αναφοράς της 3^{ης} άσκησης της Ηλεκτρονικής (21:00-6:00 Τετάρτης 15/04)

β) Τα σωστά plots(Τετάρτη 15/04)

Μετά από μια μέρα προγραμματισμού εν τέλει κατασκευάστηκαν τα ακόλουθα προγράμματα:

α)

hard.sh: στο /adv υπήρχαν 4 φάκελοι με τα αρχεία εξόδου(όνόματα) που έκαστως εσοτερικά είχε 10 φακέλους με τα ονόματα των benchmarks που περιείχα τα αντίστοιχα benchmark εσωτερικά.

Οι φάκελοι φτοιάχτηκαν χειροκίνητα. Το πρόγραμμα έφτοιαχνε για καθένα από αυτούς τους φακέλους ένα αρχείο names.txt, το οποίο περιείχε μια λίστα ονομάτα που των .out.

Χειροκίνητα ήθελα να προστεθεί χαρακτήρα αλλαγής γραμμής.

β)

Άξιοποιώντας το παραπάνω φτοιάχτηκαν 4 plot αρχεία

plot_l1.sh

plot_l2:

plot_tlb.sh

plot_prf.sh

εμπευσμένα από το αρχικό. Αυτά που αφορούν L1 cache, L2 cache, TLB χρειάζονται 3 ορίσματα για να δουλέψουν αποτελεσματικά.

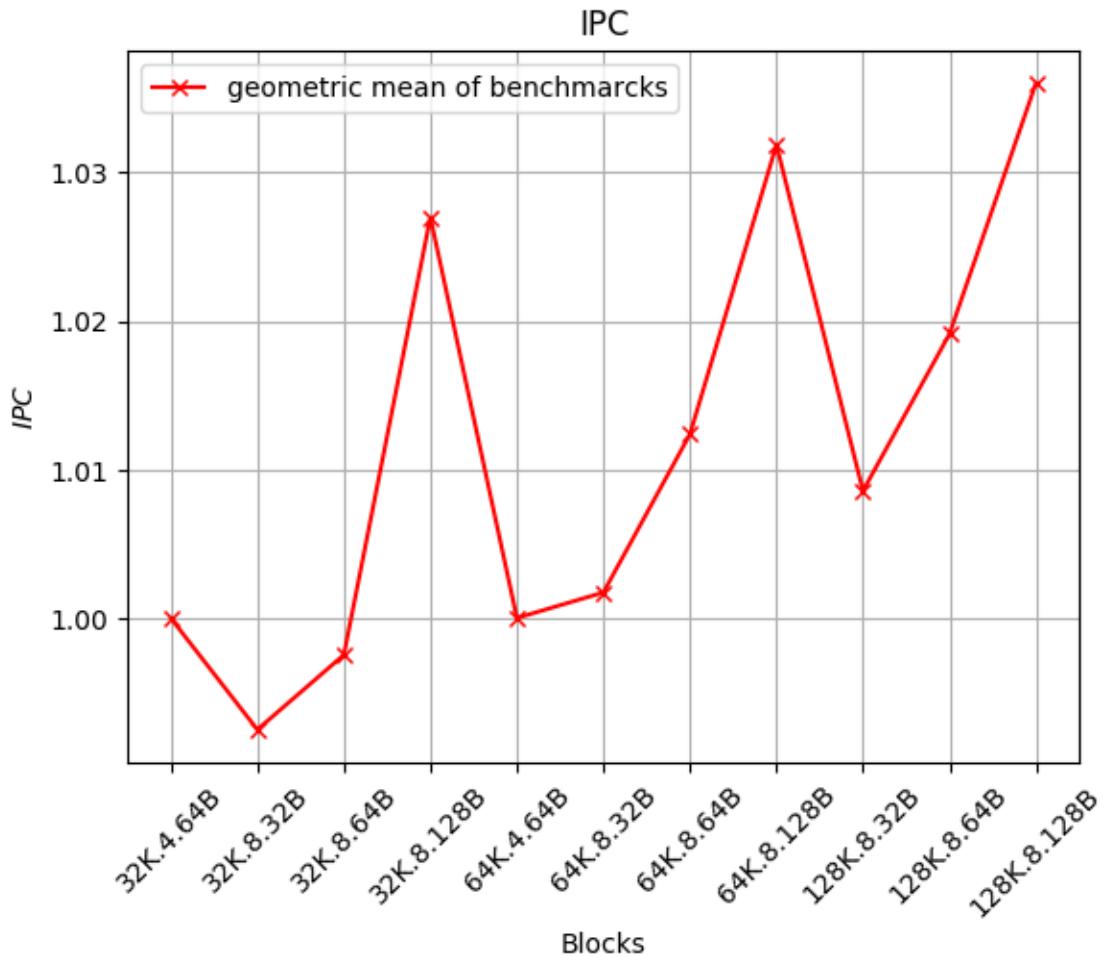
Το πρώτο το όνομα του ενός εκ των 4 φακέλων με τα αρχεία εξόδου, των αντίστοιχο του συγκεκριμένου plotter. Τα επόμενα 2 ορίσματα ήταν Boolean Και καθόριζαν αν θέλουμε να συμβεί μια εκ των 3 περιπτώσεων:(false,false) σταθερό cp,(false,true) 5% μεταβολή,(true,false)10%μεταβολή.

Το πρόγραμμα για το perfecting έπαιρνε ως όρισμα μόνο έναν εκ των 4 φακέλων γ)

Το αρχείο Gmean.sh που έκανε το γεωμετρικό μέσο ώρο των ips των δέκα benchmark για τις 3 πρώτες περιπτώσεις

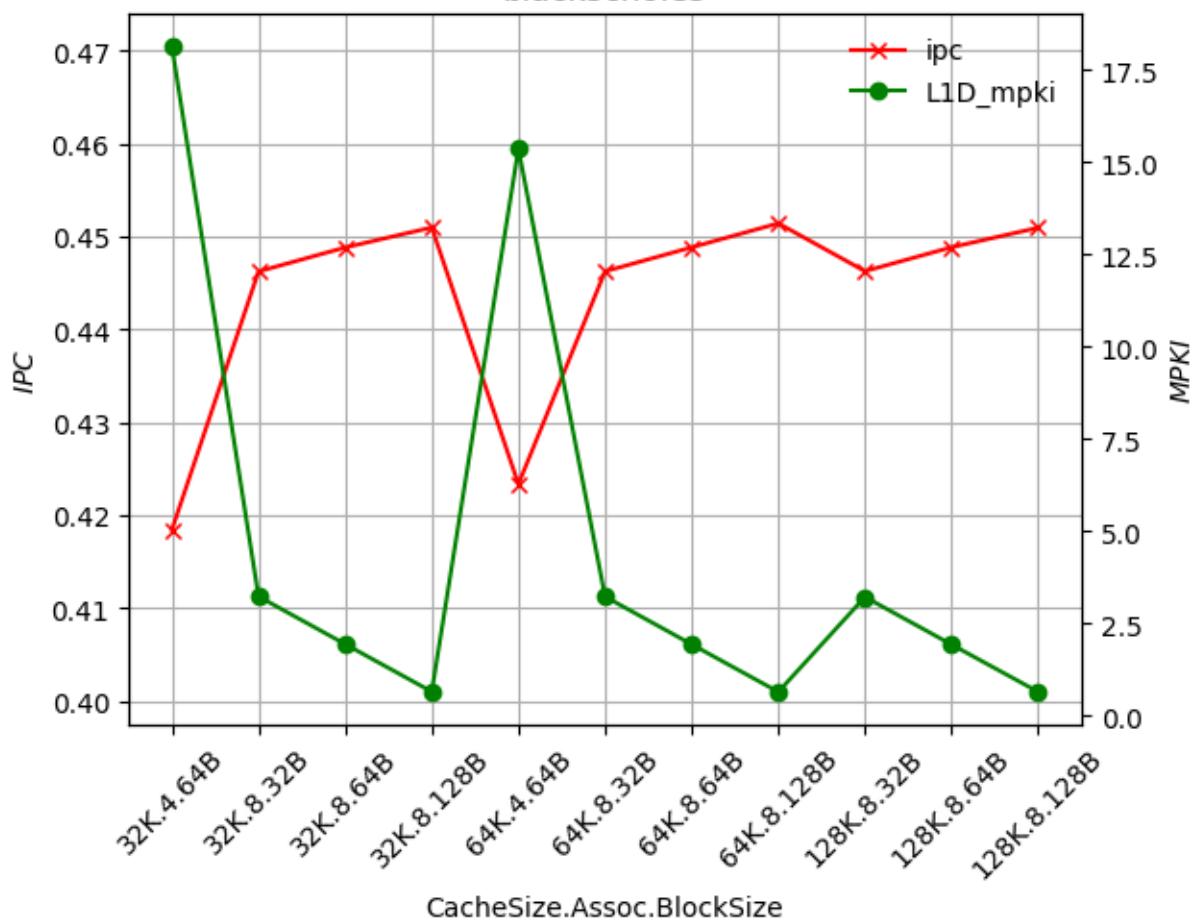
δ) Αναύτικά οι κώδικες στο Παράρτημα B

i) L1 cache cycles=1



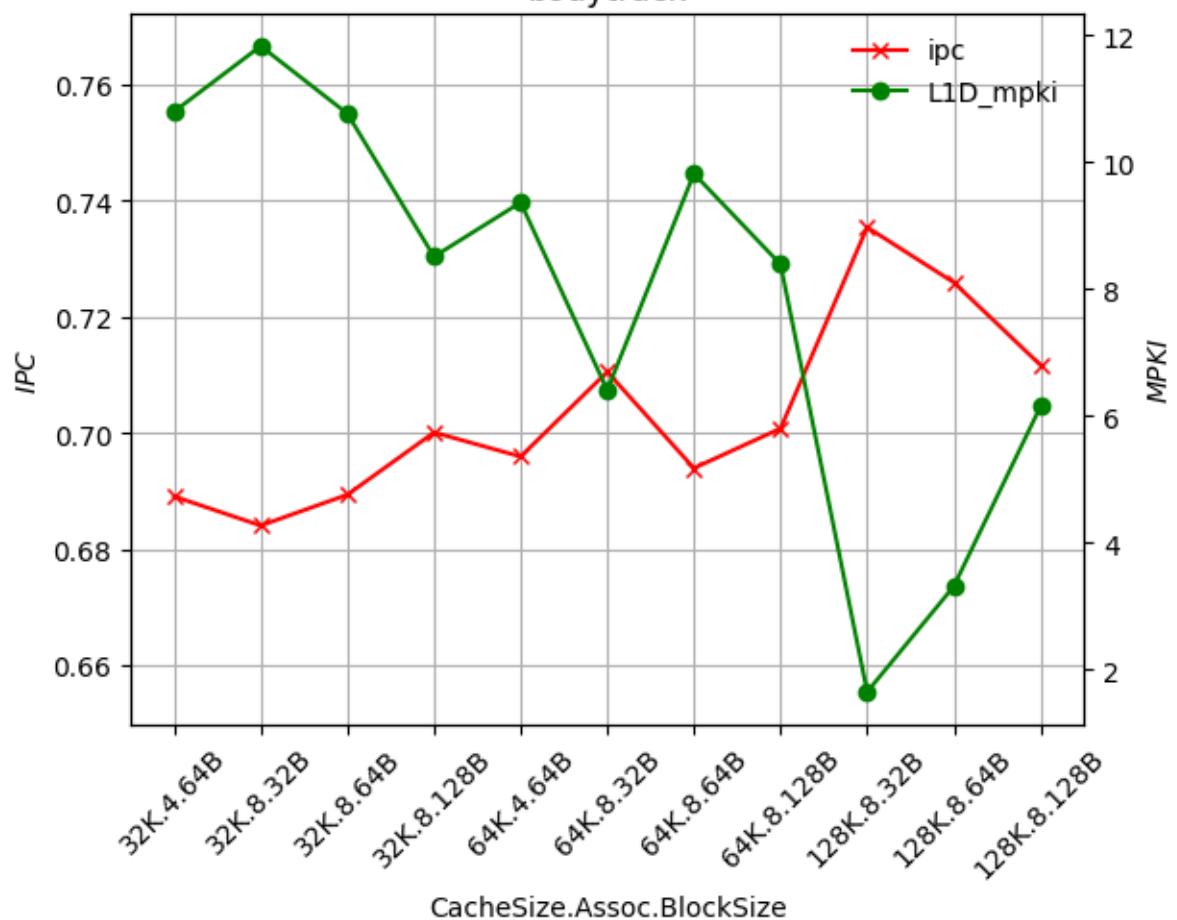
Κατά μέσο όρο βλέπουμε ότι η αύξηση της μνήμης επιφέρει όπως αναμέναμε θεωρητικά αύξηση του ipc

IPC vs MPKI
blackscholes



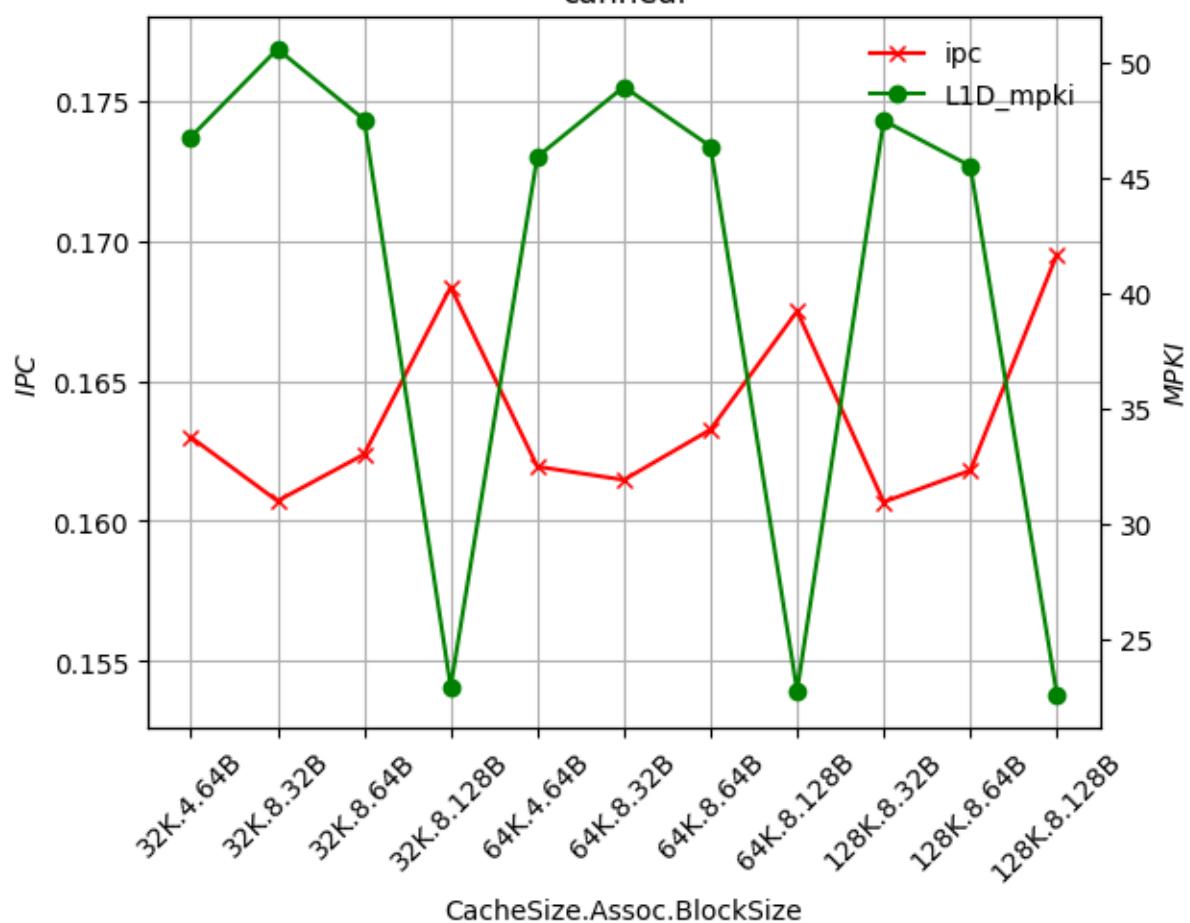
IPC vs MPKI

bodytrack



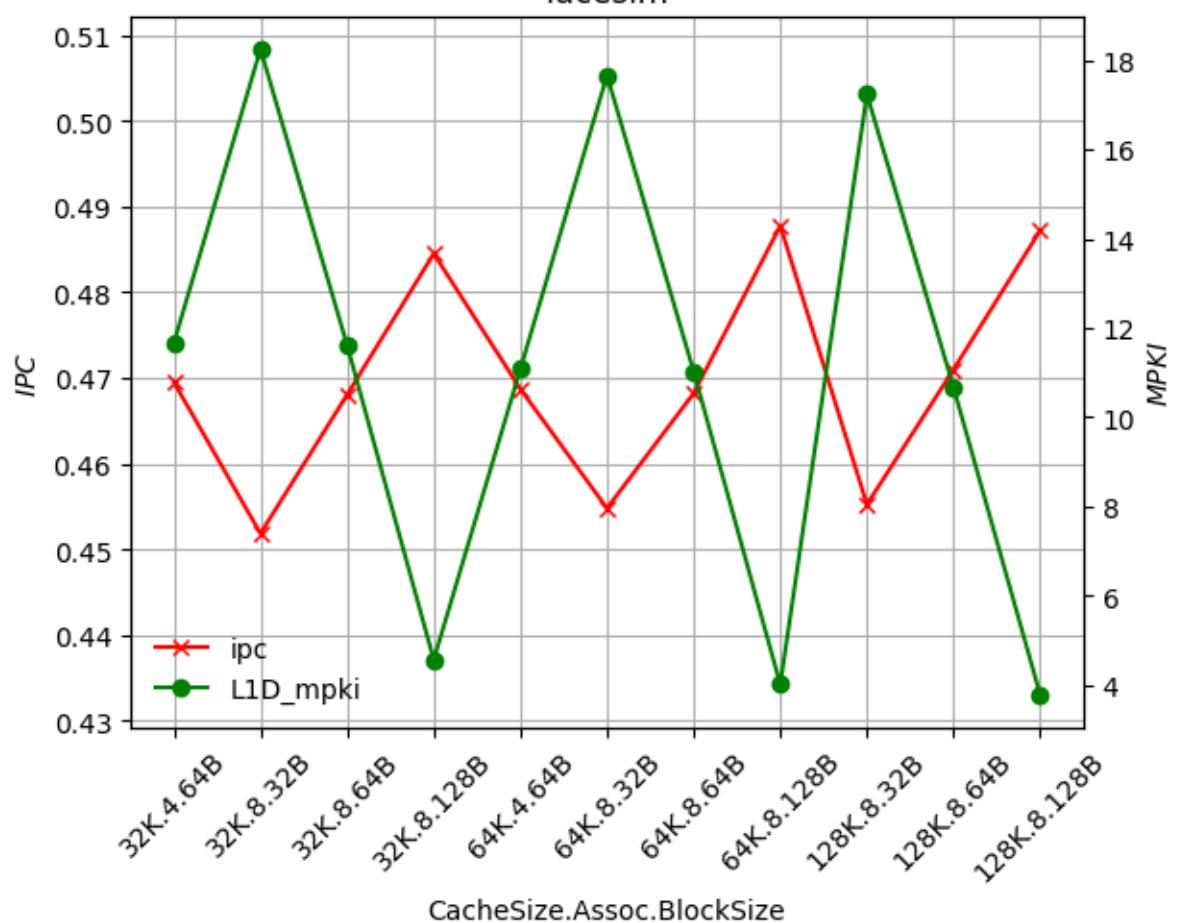
IPC vs MPKI

canneal

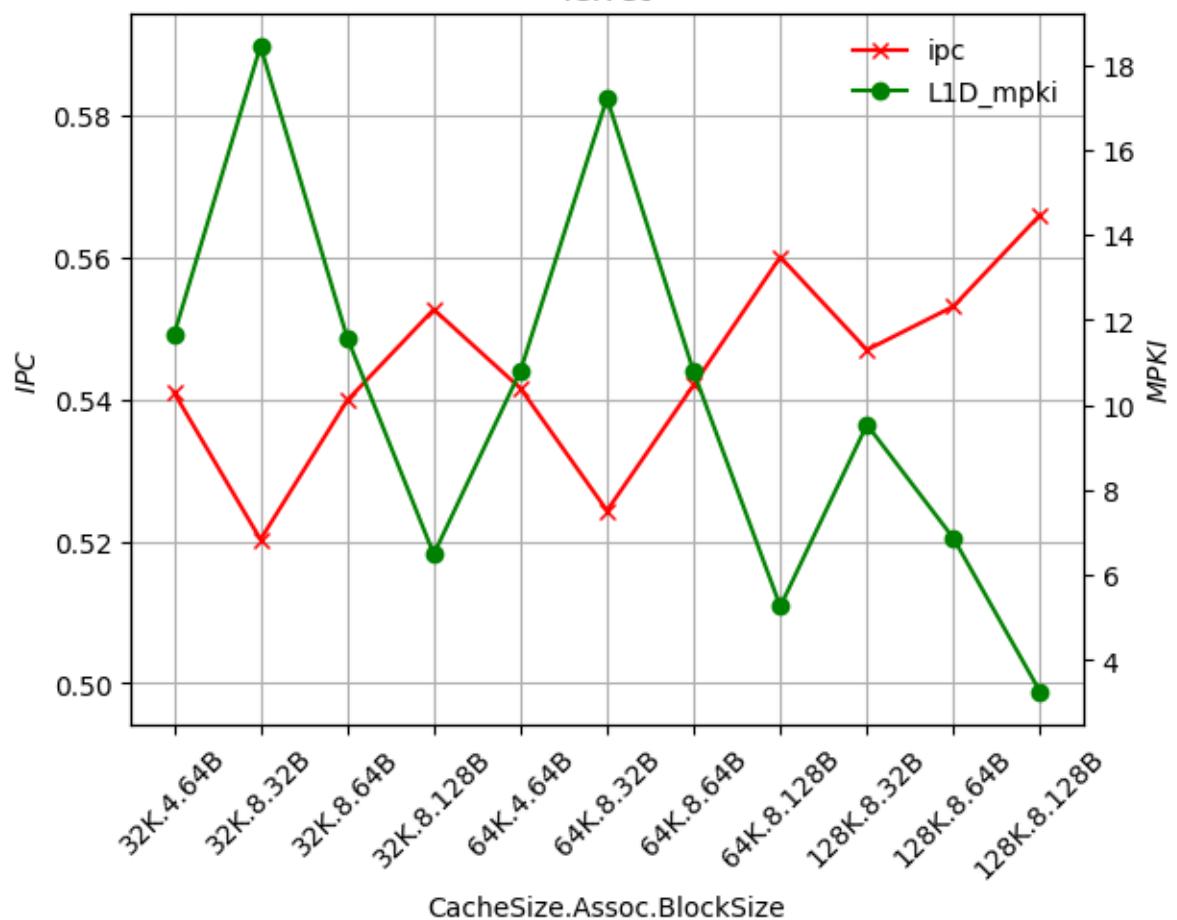


IPC vs MPKI

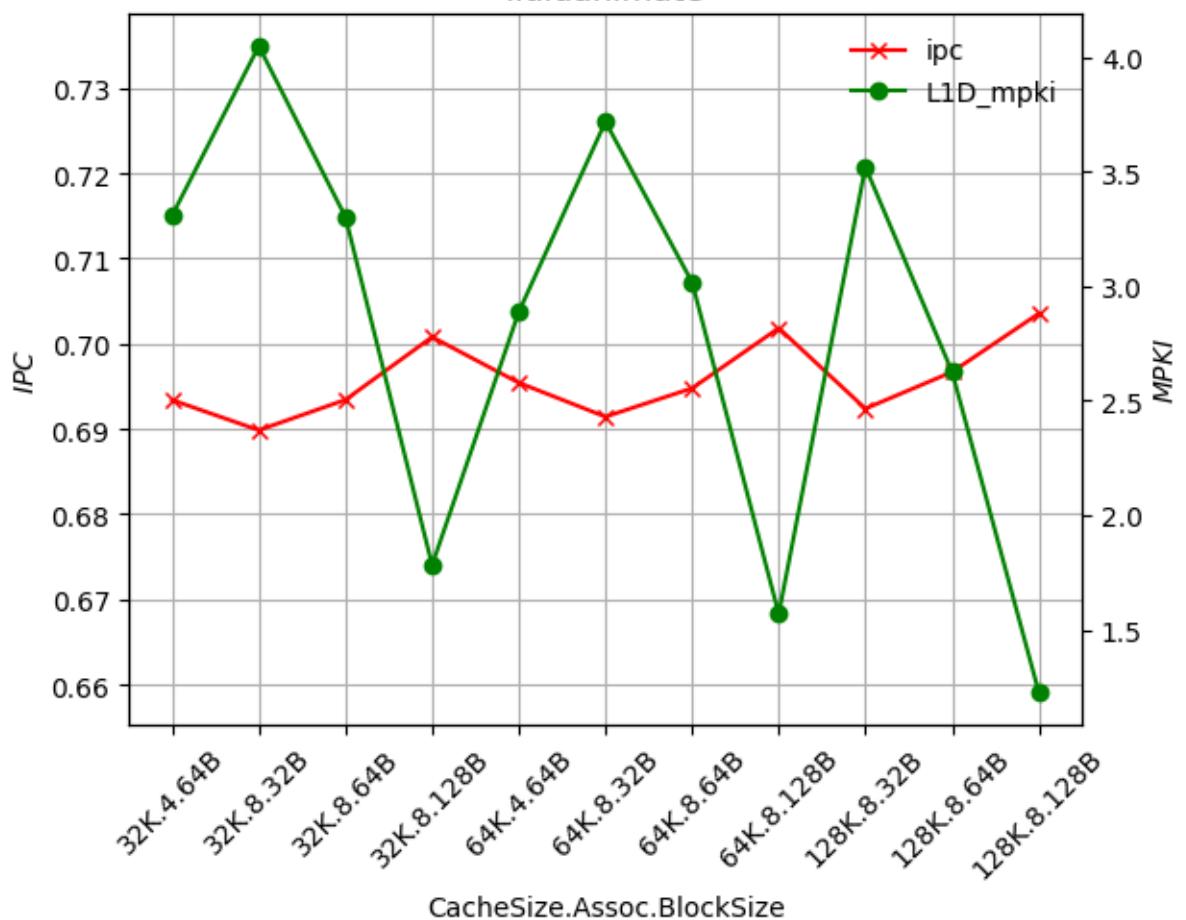
facesim



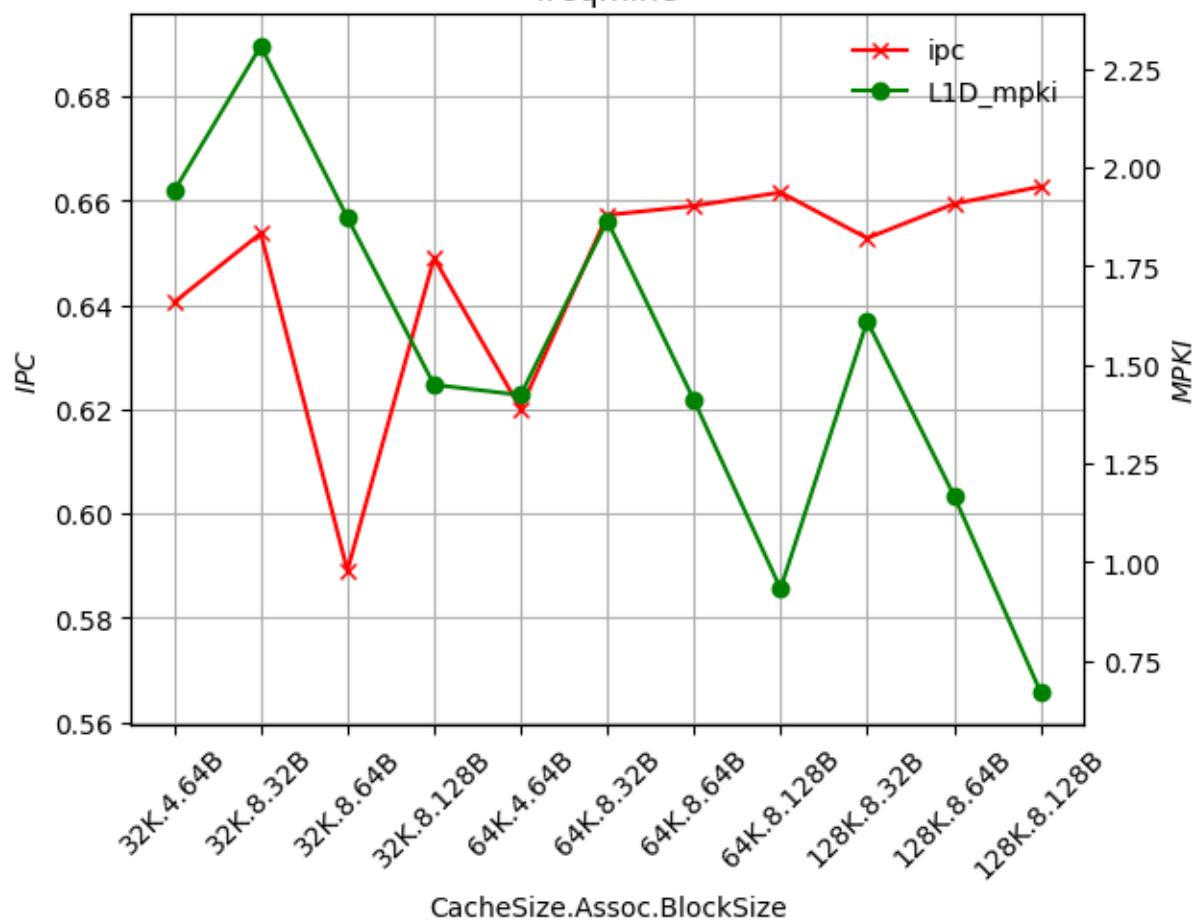
IPC vs MPKI
ferret



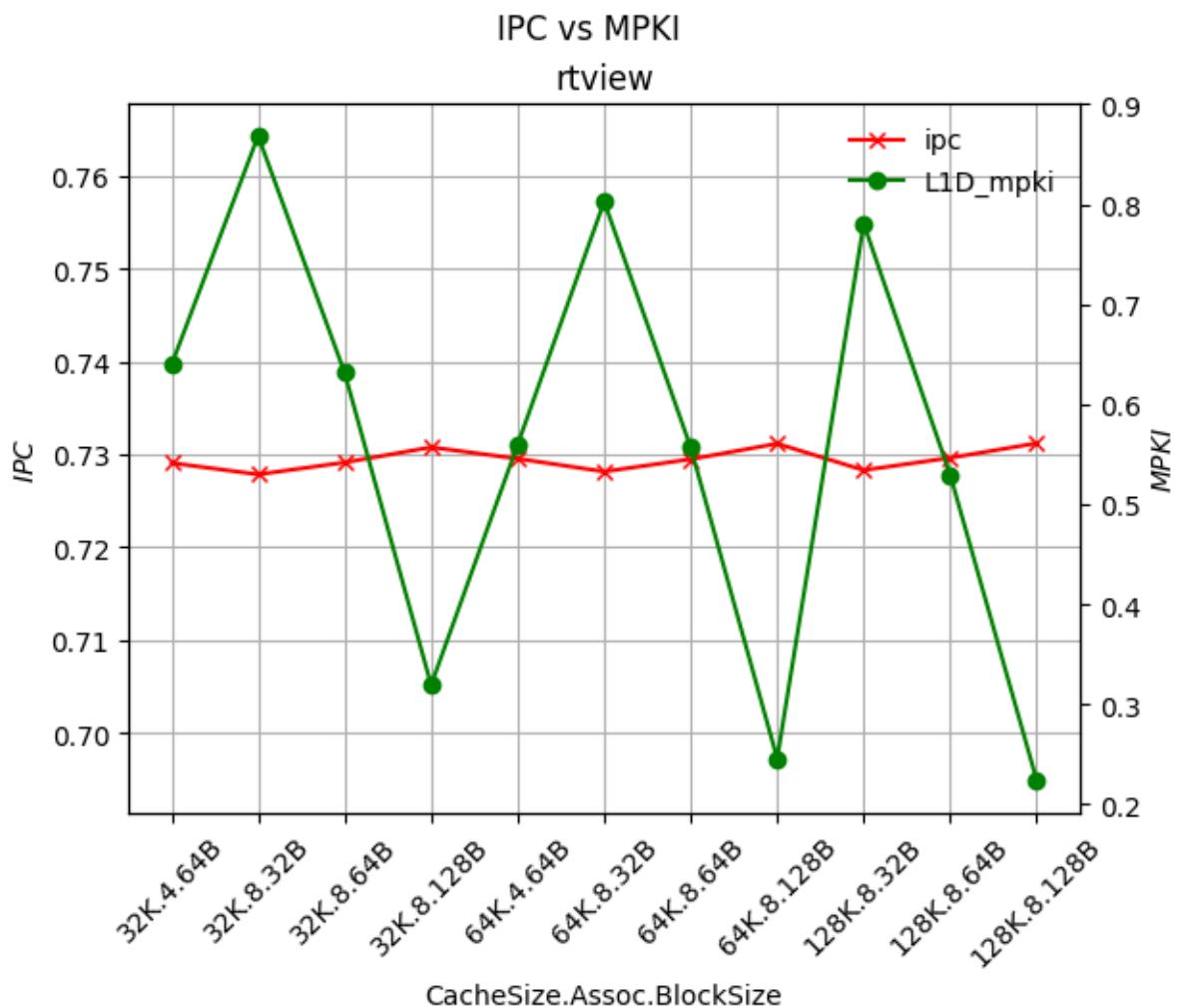
IPC vs MPKI
fluidanimate



IPC vs MPKI
freqmine

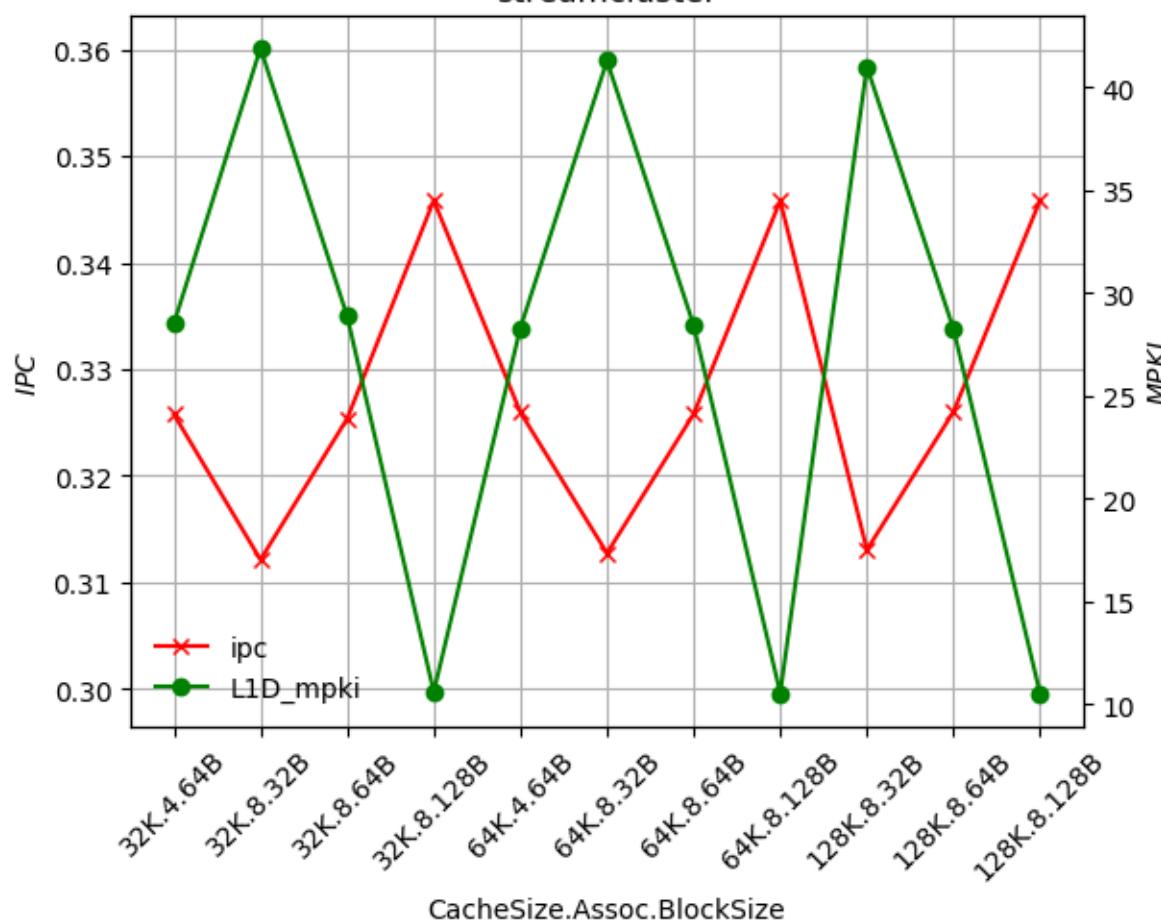


Στις περιπτώσεις 32.8.32 και 32.8.64 παρατηρούνται κάποια capacity misses καθώς και οι δύο δείκτες μειώνονται



Στις περιπτώσεις 32.8.128 και 64.8.128 έχουμε αρκετά conflict misses με ipc σταθερό και πτώση mpki

IPC vs MPKI
streamcluster

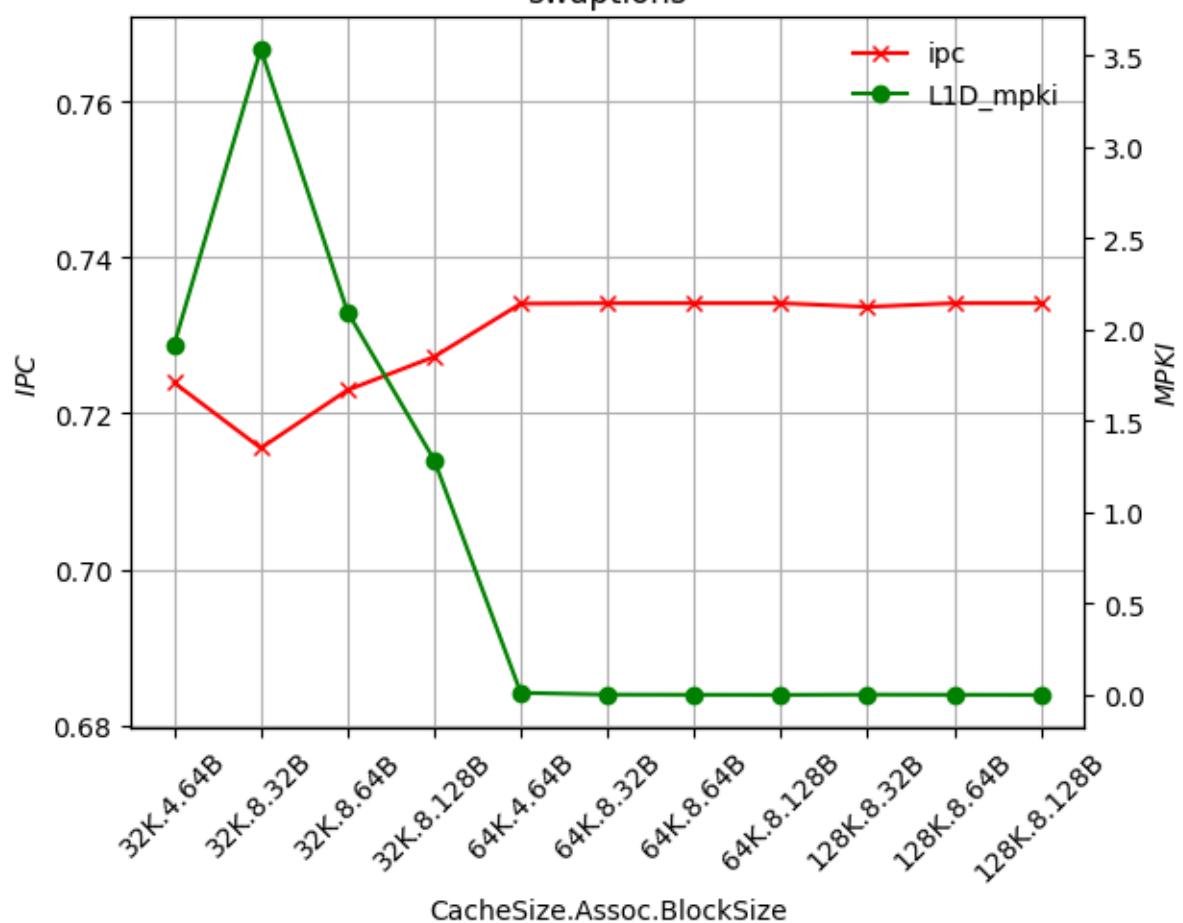


π

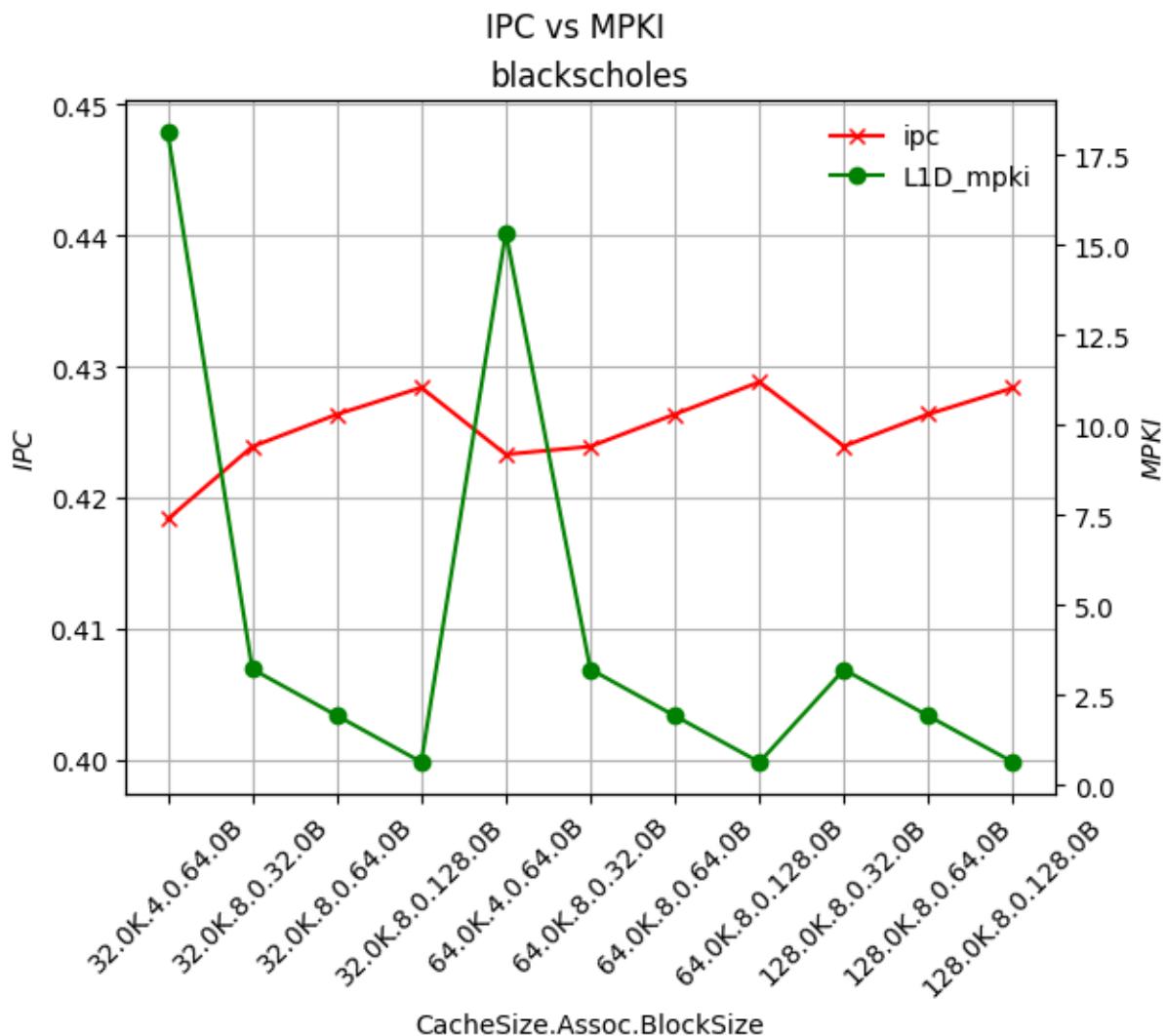
ΣΤΙΣ περιπτώσεις 64K.4.64 και 64.8.64 δεν παρατηρούνται conflict misses

IPC vs MPKI

swaptions

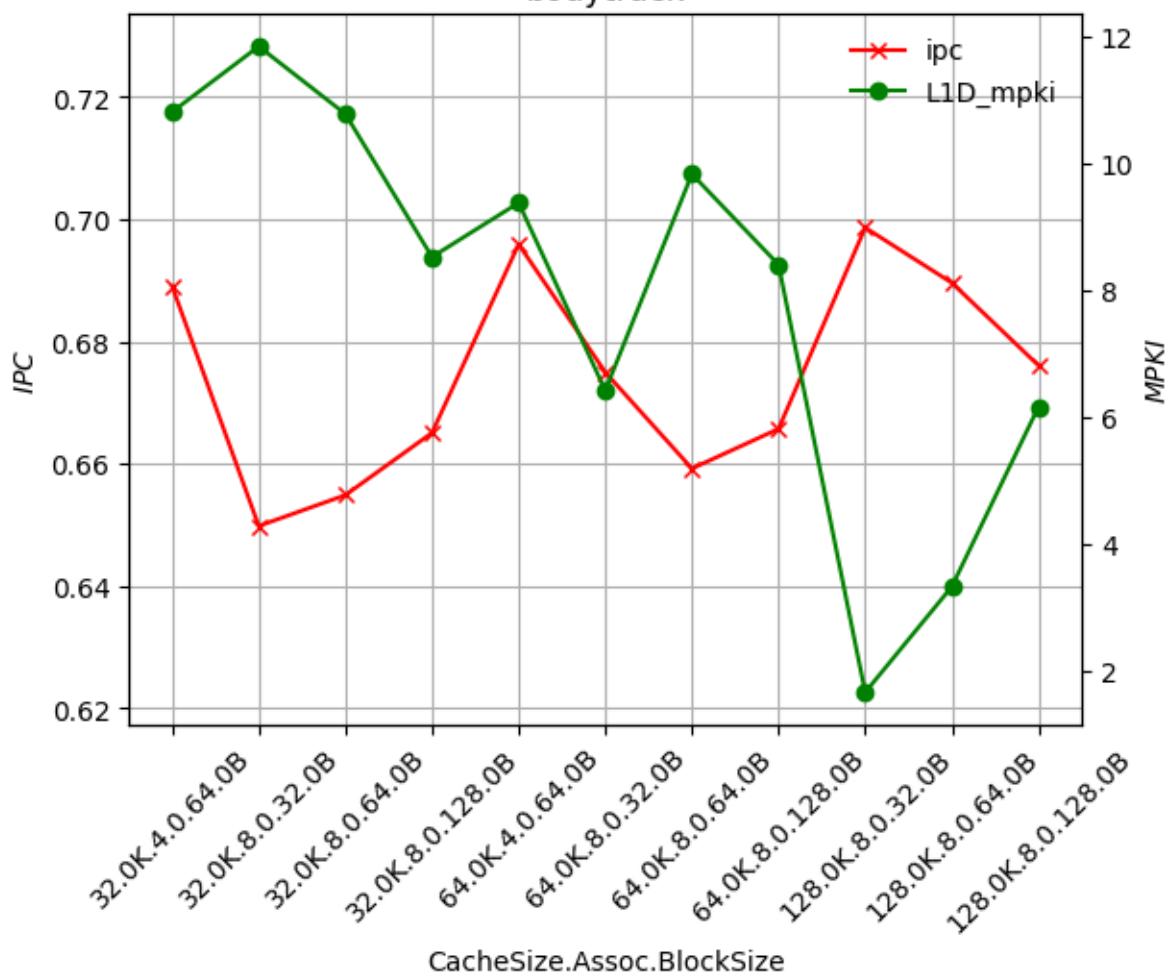


ii) L1 cache cycles' = 0.95



Στις περιπτώσεις που αυξάνεται το block size παρατηρούνται γενικά λιγότερα compulsory misses λόγω βλετιστοποίησης χωρικής τοπικότητας, λόγω αύξησης ipc με ταυτόχρονη μείωση mpki

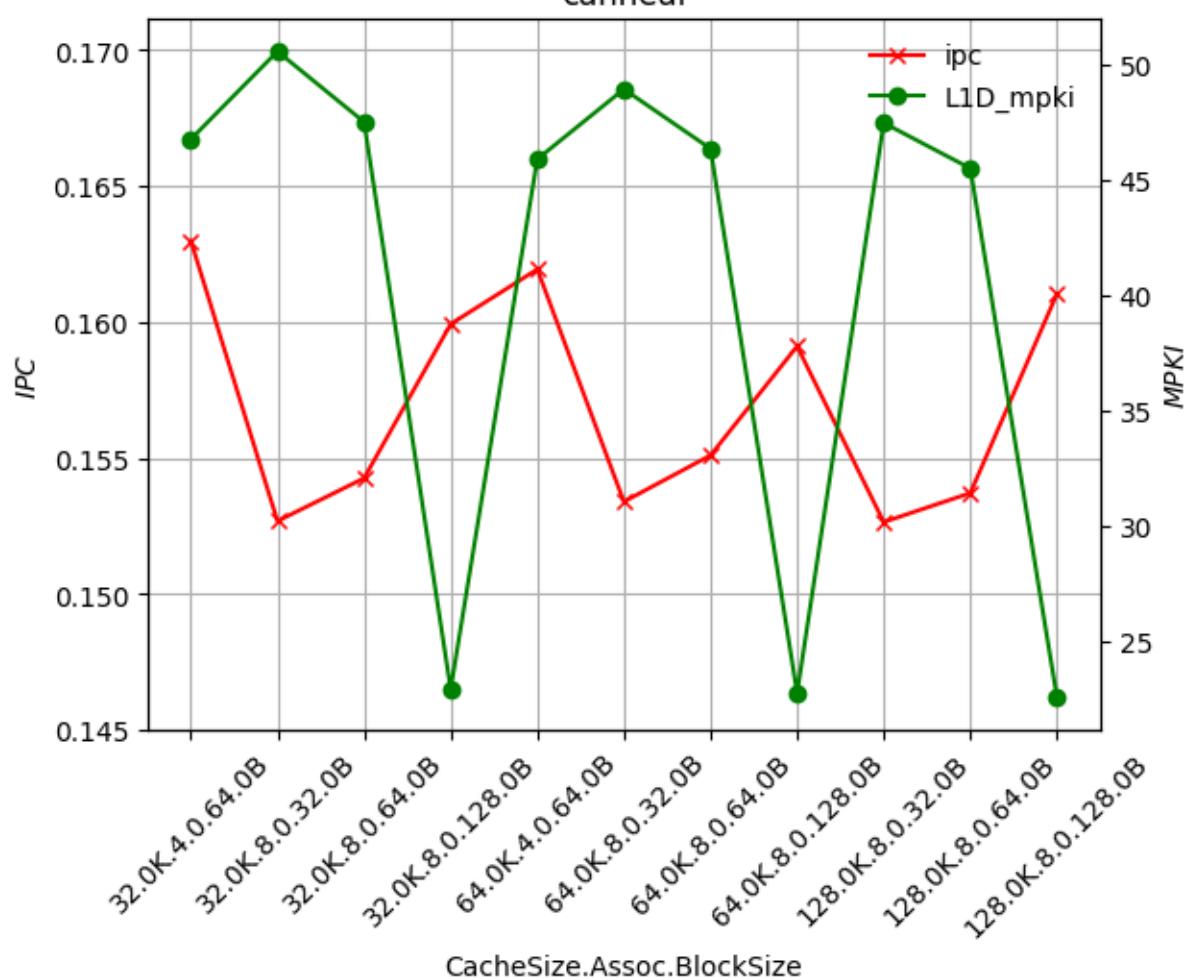
IPC vs MPKI
bodytrack



Ενώ θα περιμένα η αύξηση της μνήμης να επέφερε ουσιαστικά αύξηση του ipc παρατηρείται στο σύνολο των benchmark ότι κάτι τέτοιο δε συνέβη σε βαθμό αντίστοιχο με την περίπτωση του στεθερού cycle.

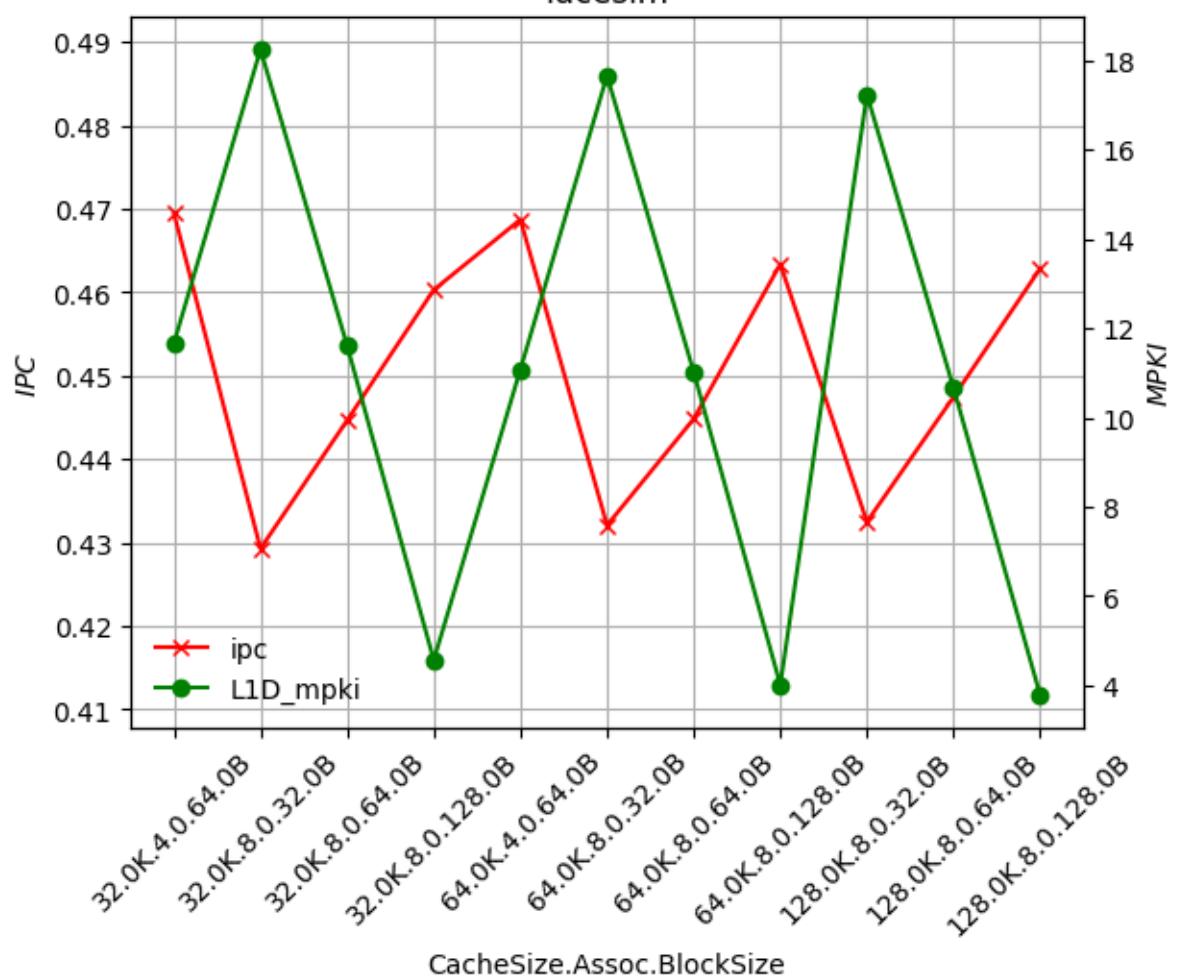
IPC vs MPKI

canneal



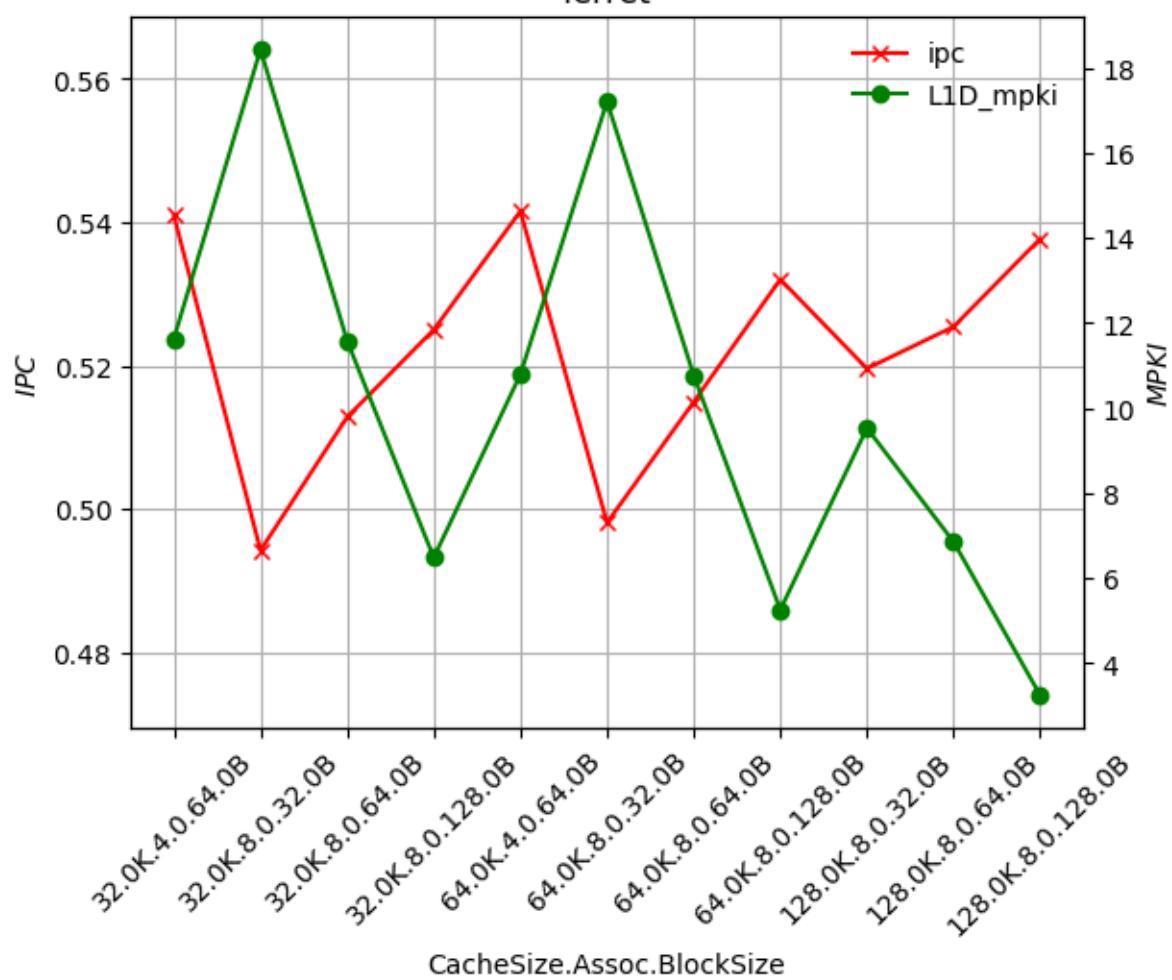
IPC vs MPKI

facesim

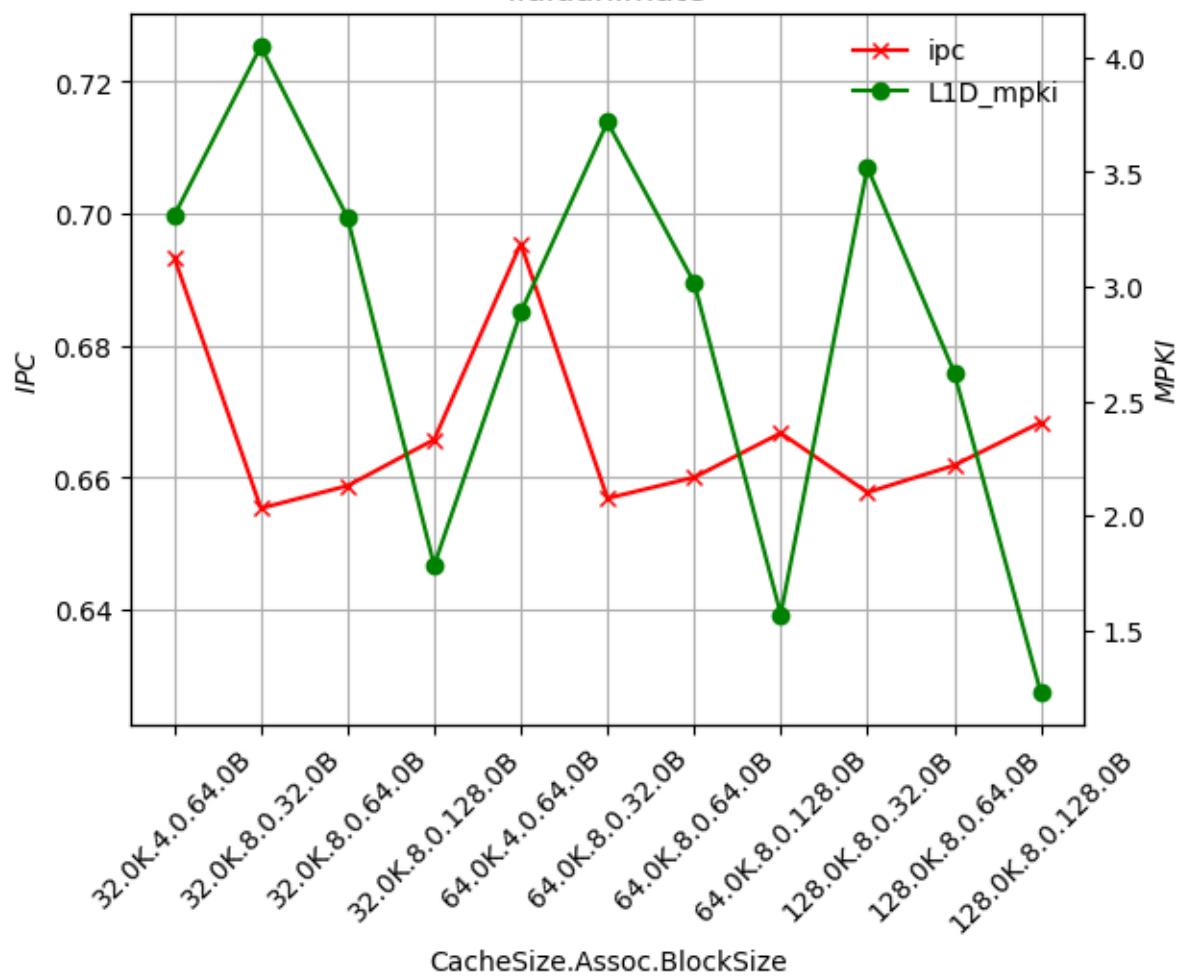


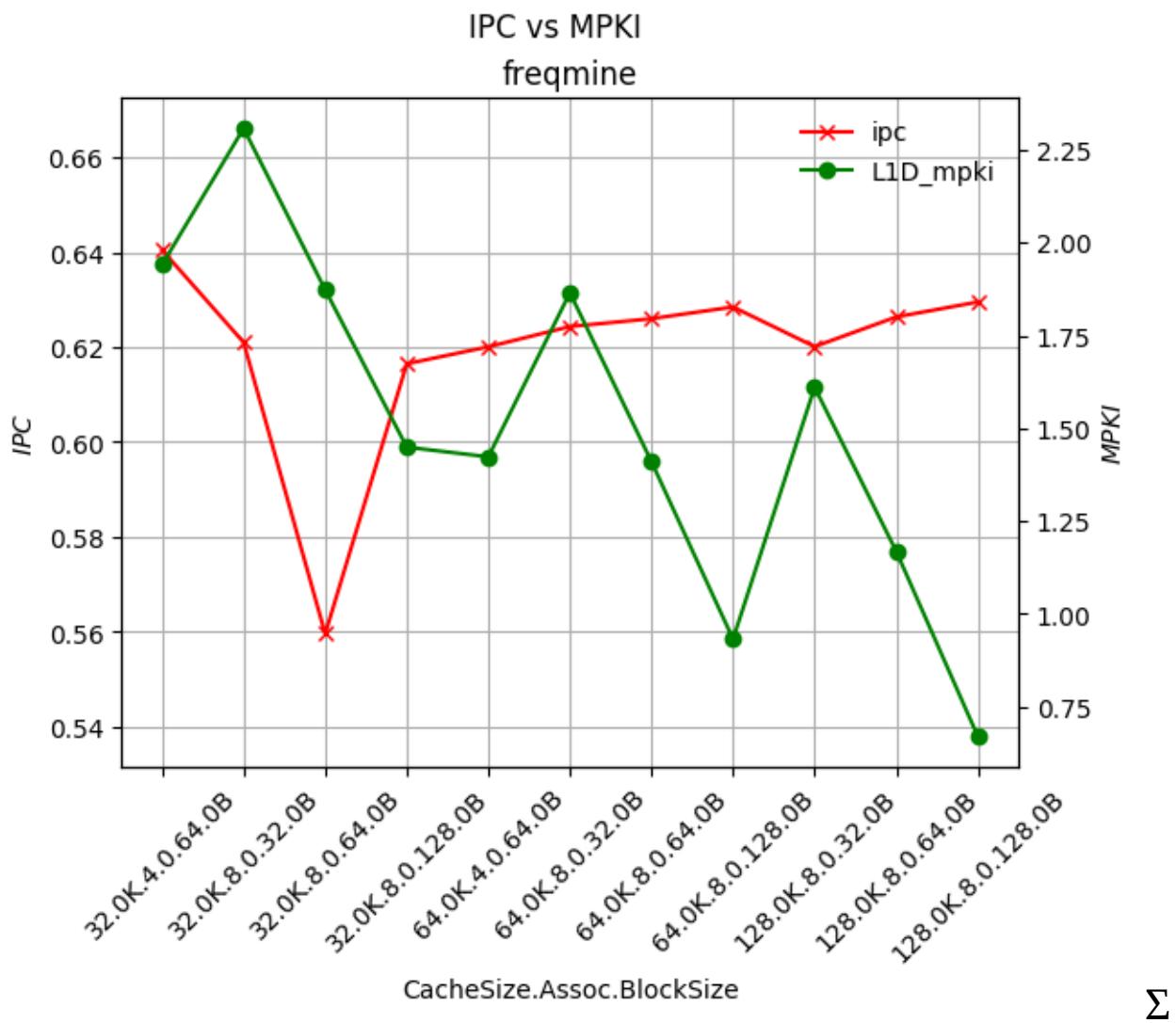
IPC vs MPKI

ferret

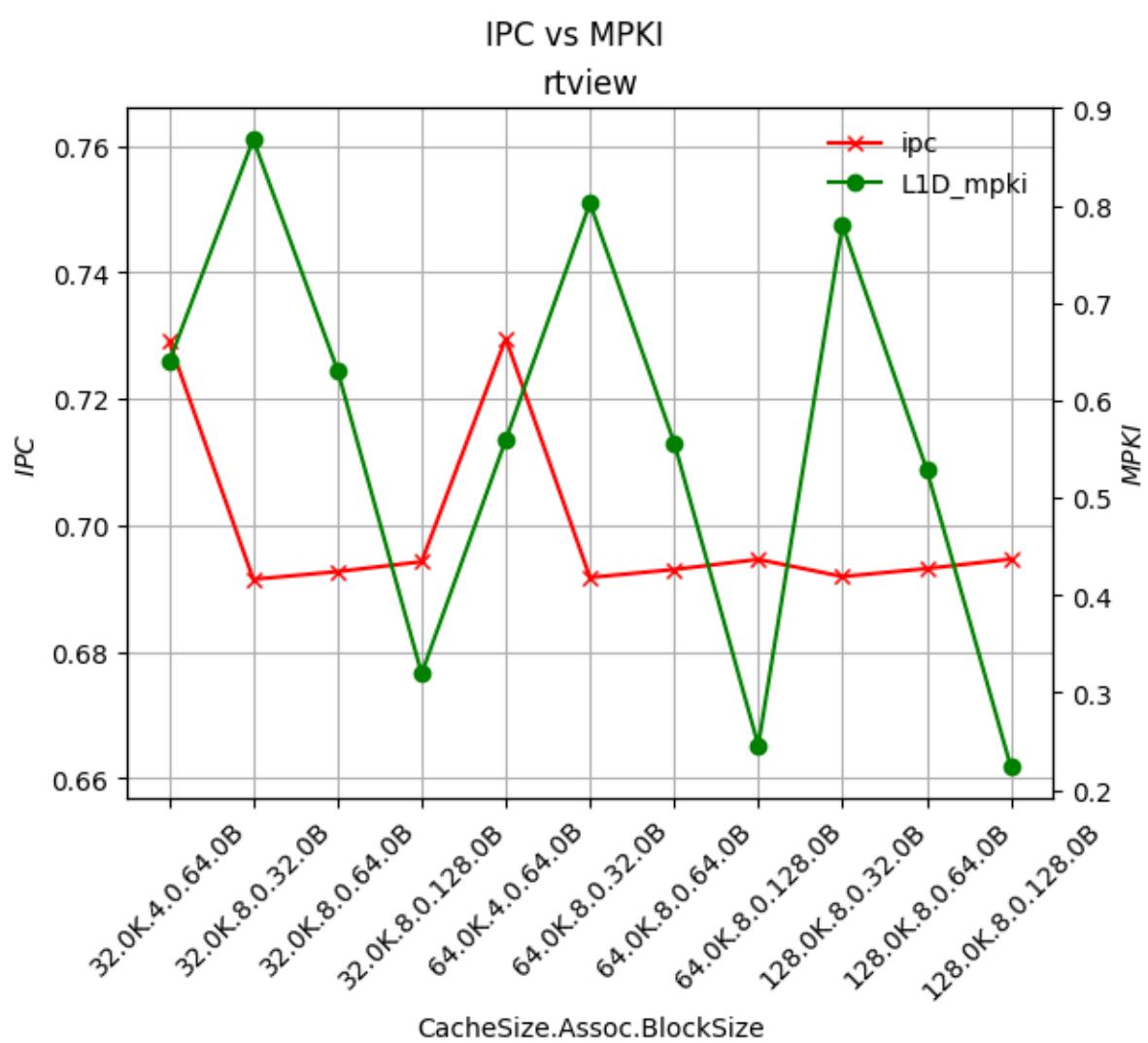


IPC vs MPKI
fluidanimate

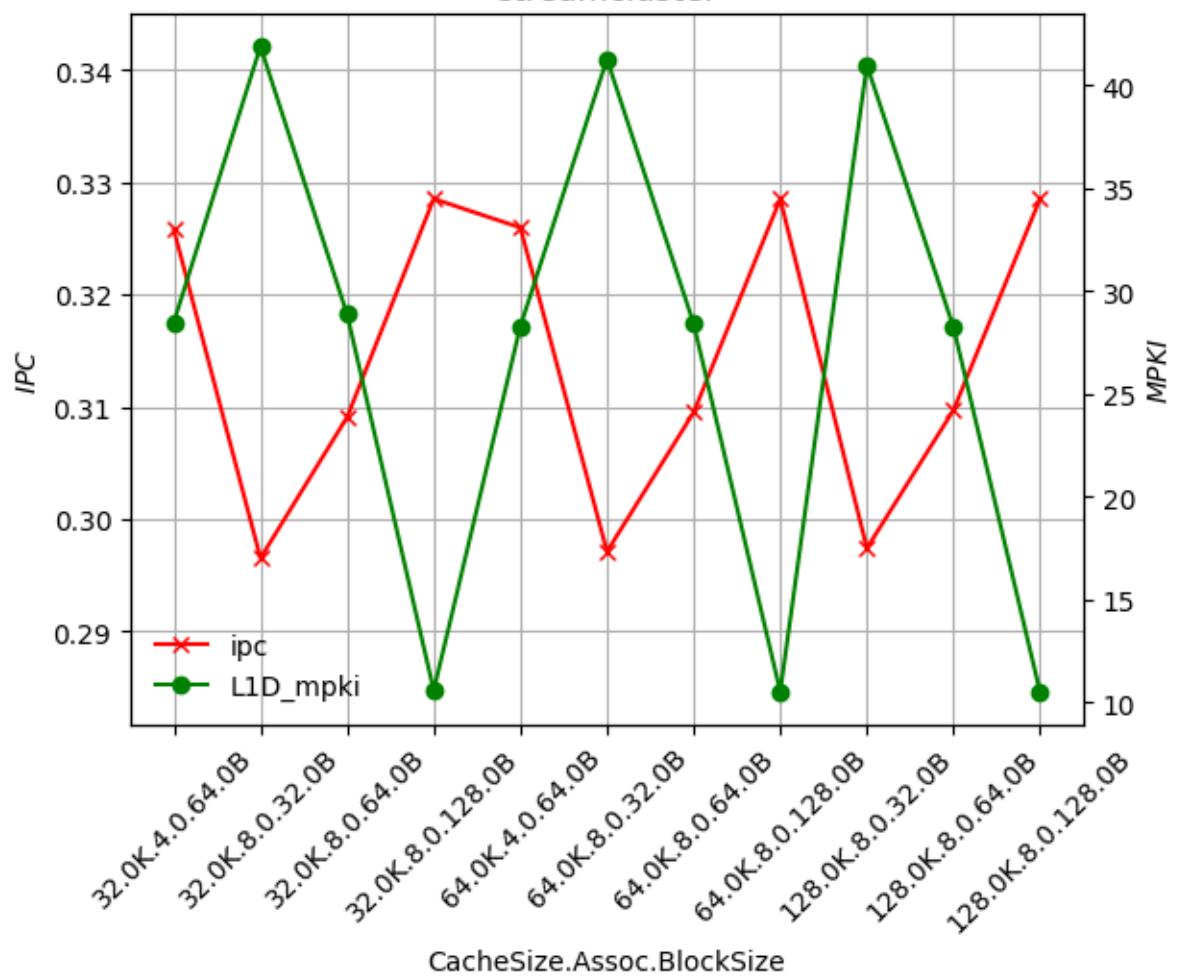




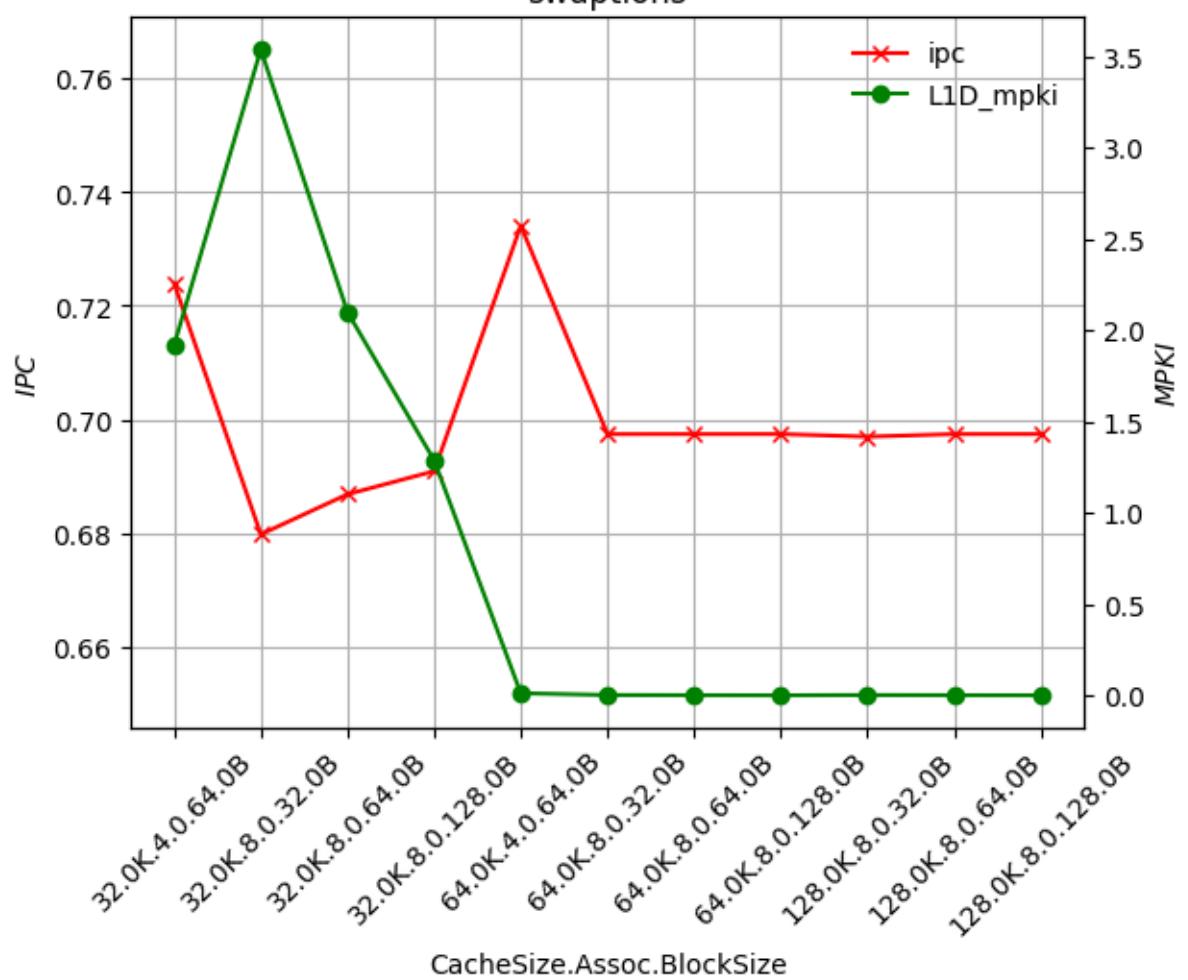
Στις περιπτώσει cache size 64K πρατηρείται σταθερό ipc με μαζί με μείωση του mpki οδηγώντας στην υπόθεση ότι υπάρχουν πολλά conflict misses



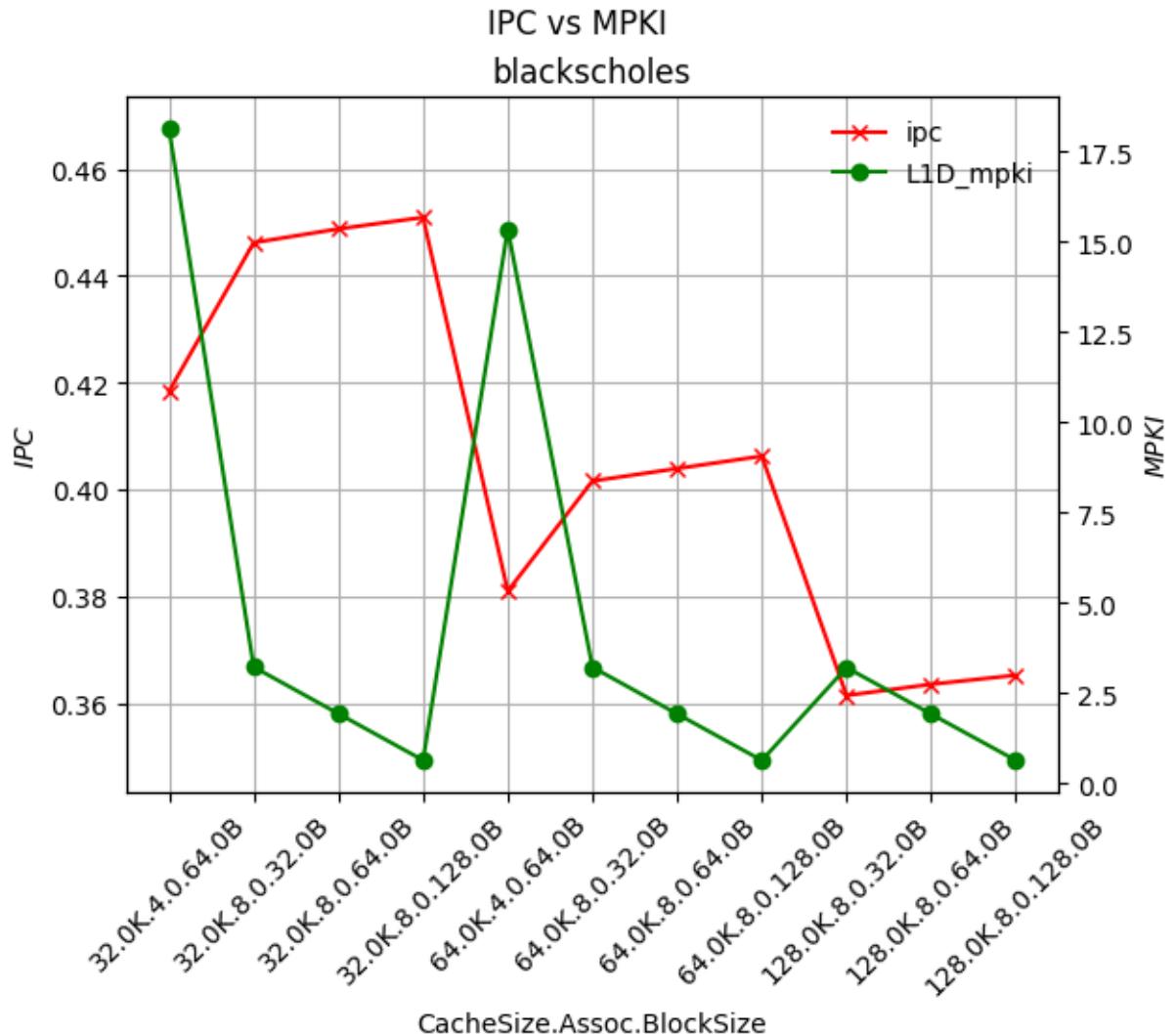
IPC vs MPKI
streamcluster

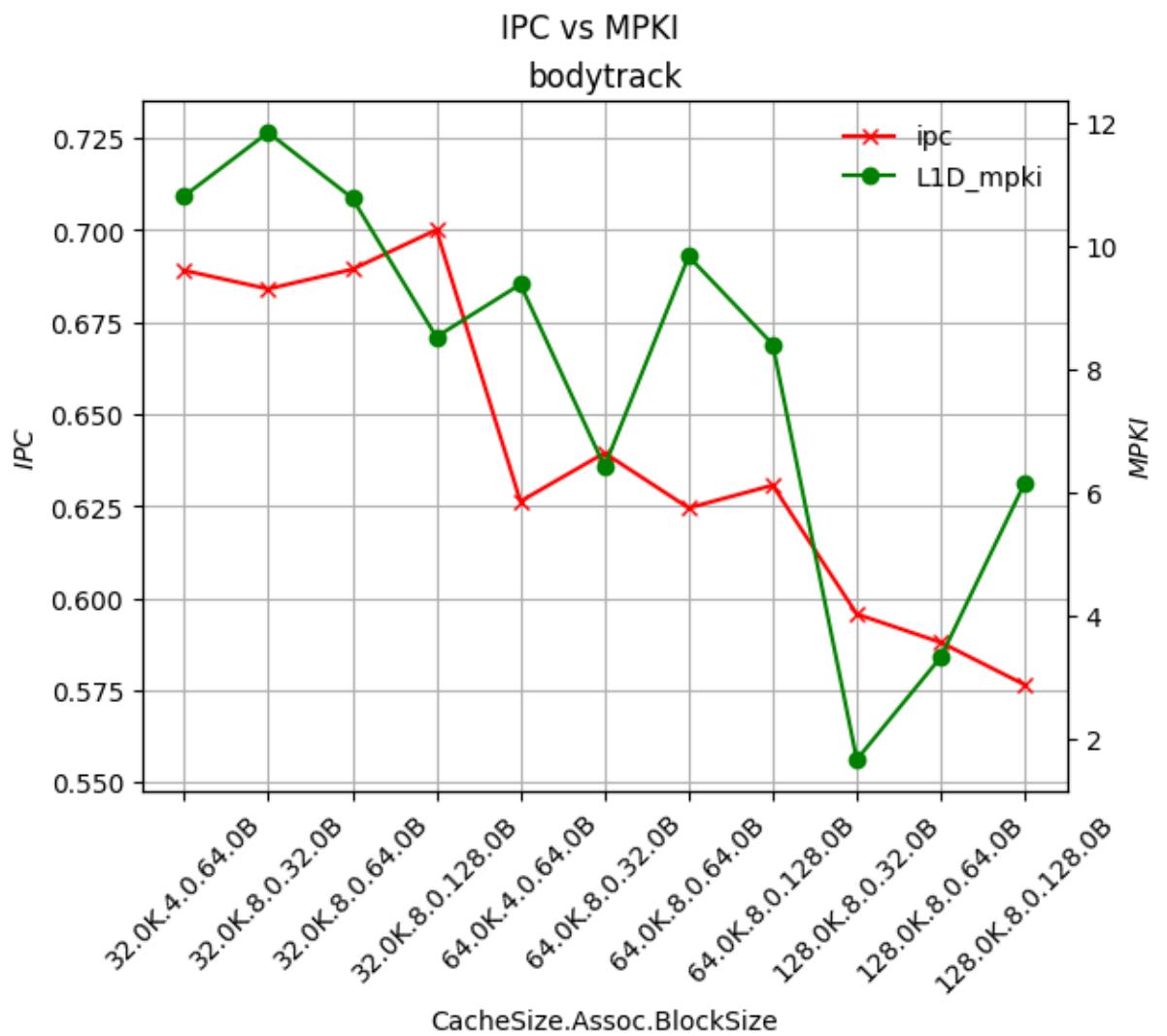


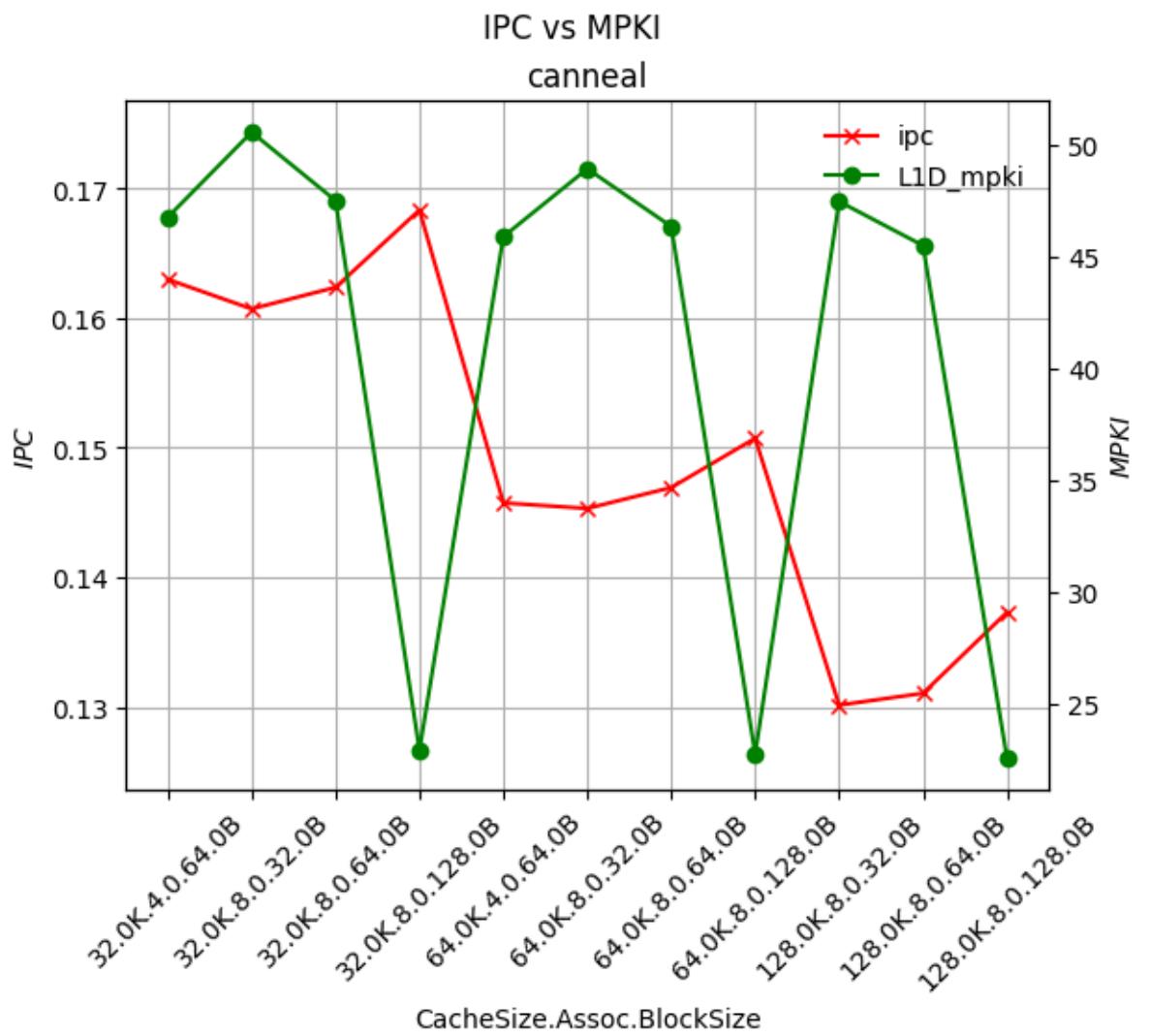
IPC vs MPKI
swaptions

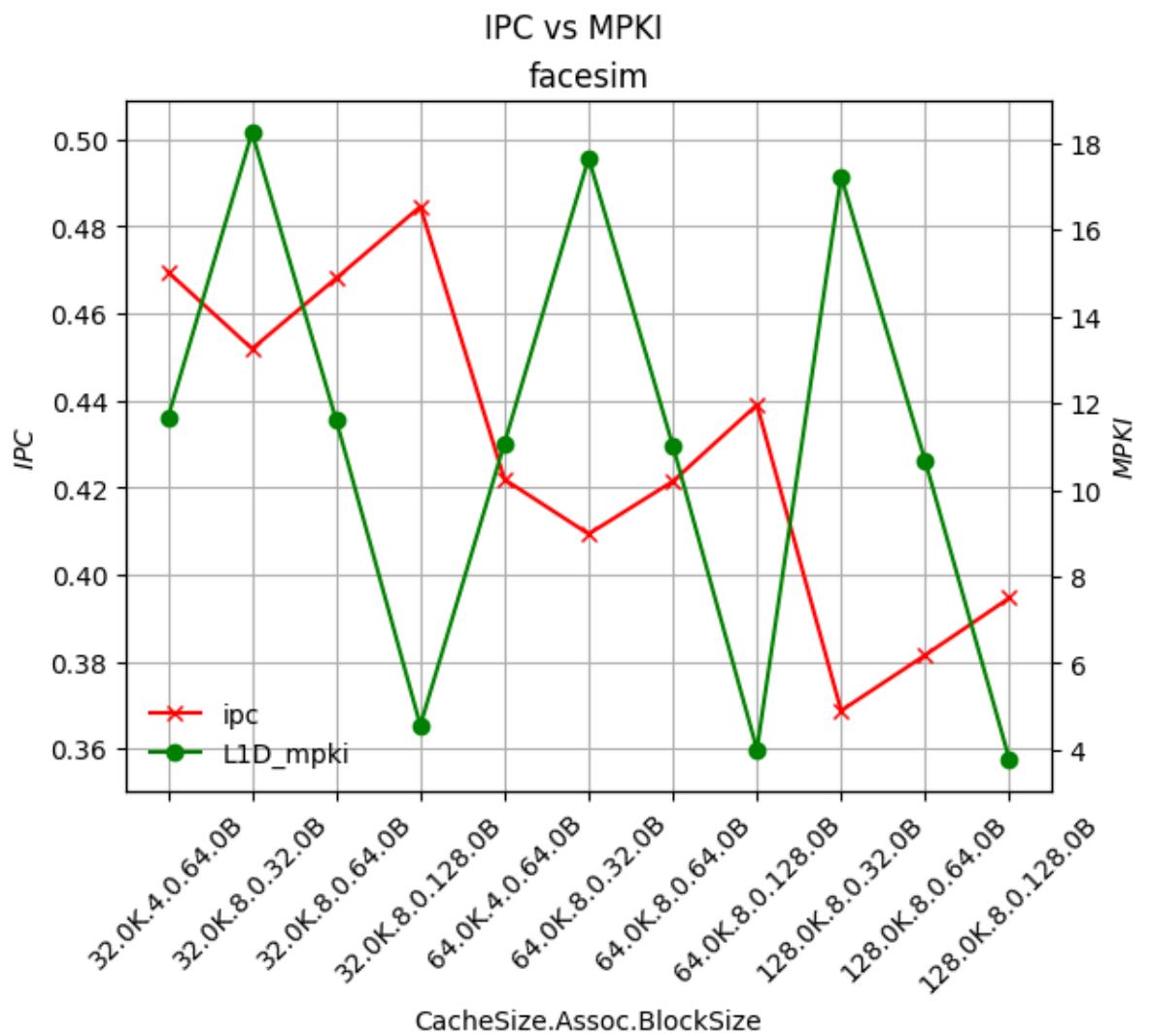


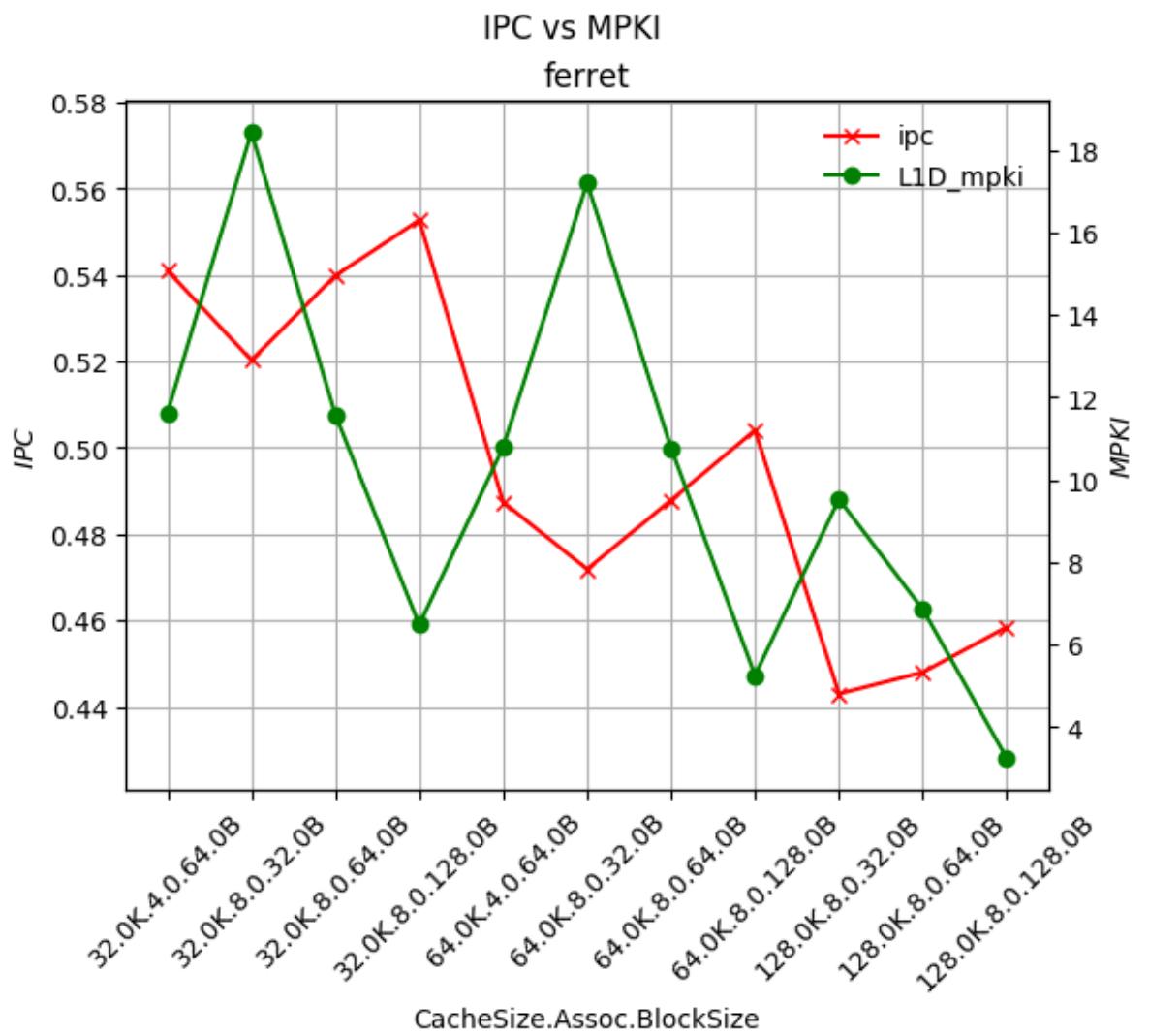
iii) L1cahe
cycles'=0.9t



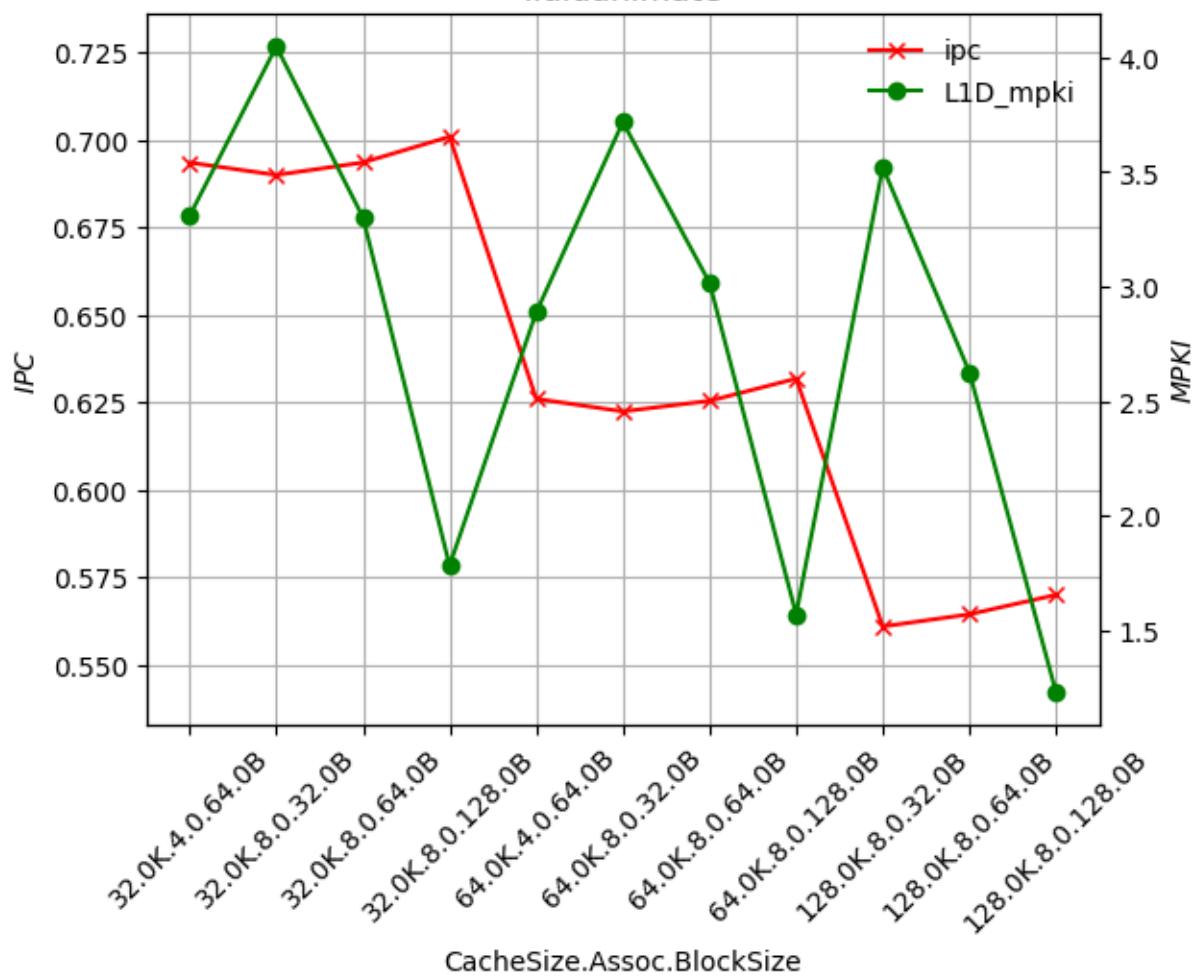


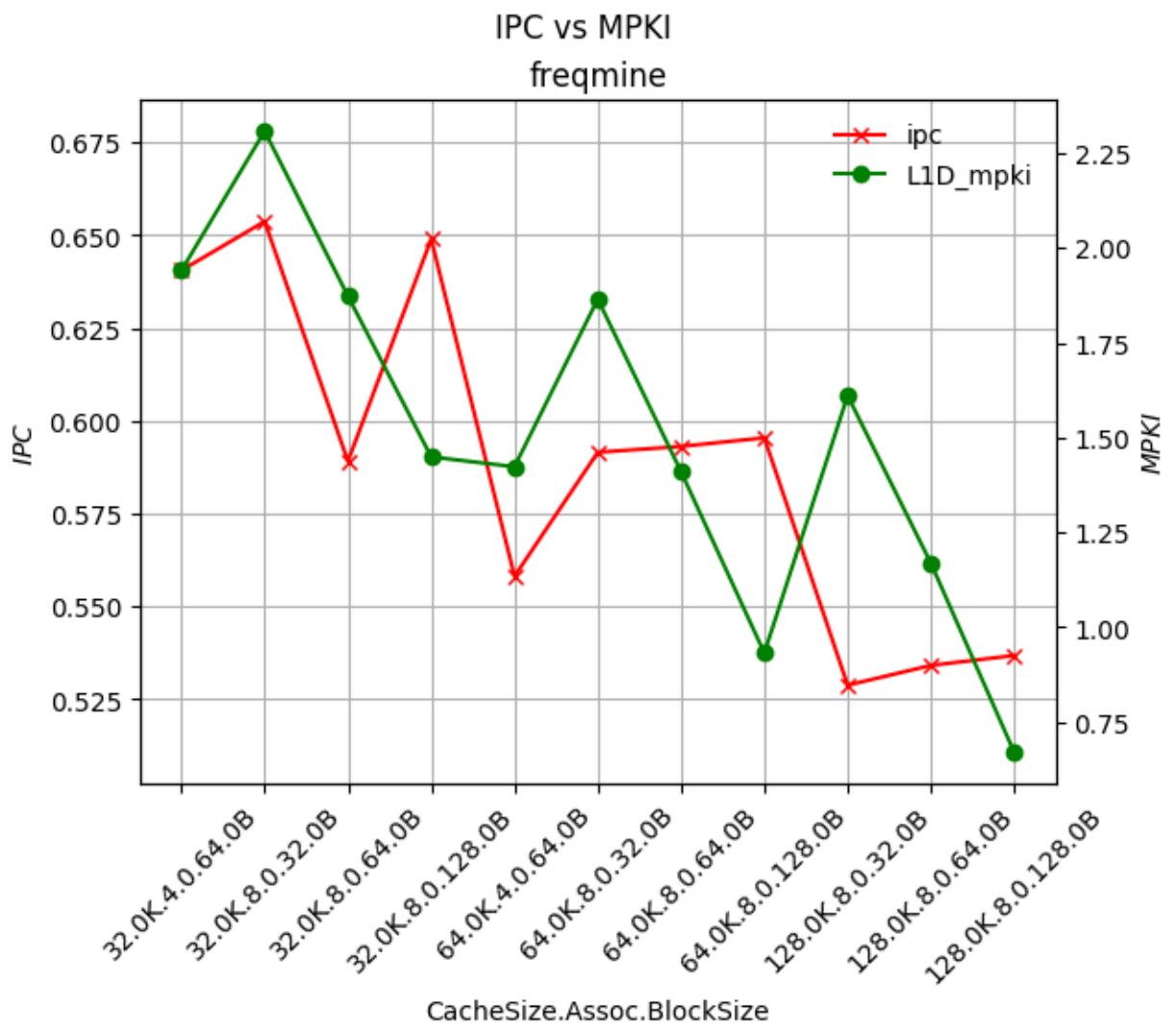


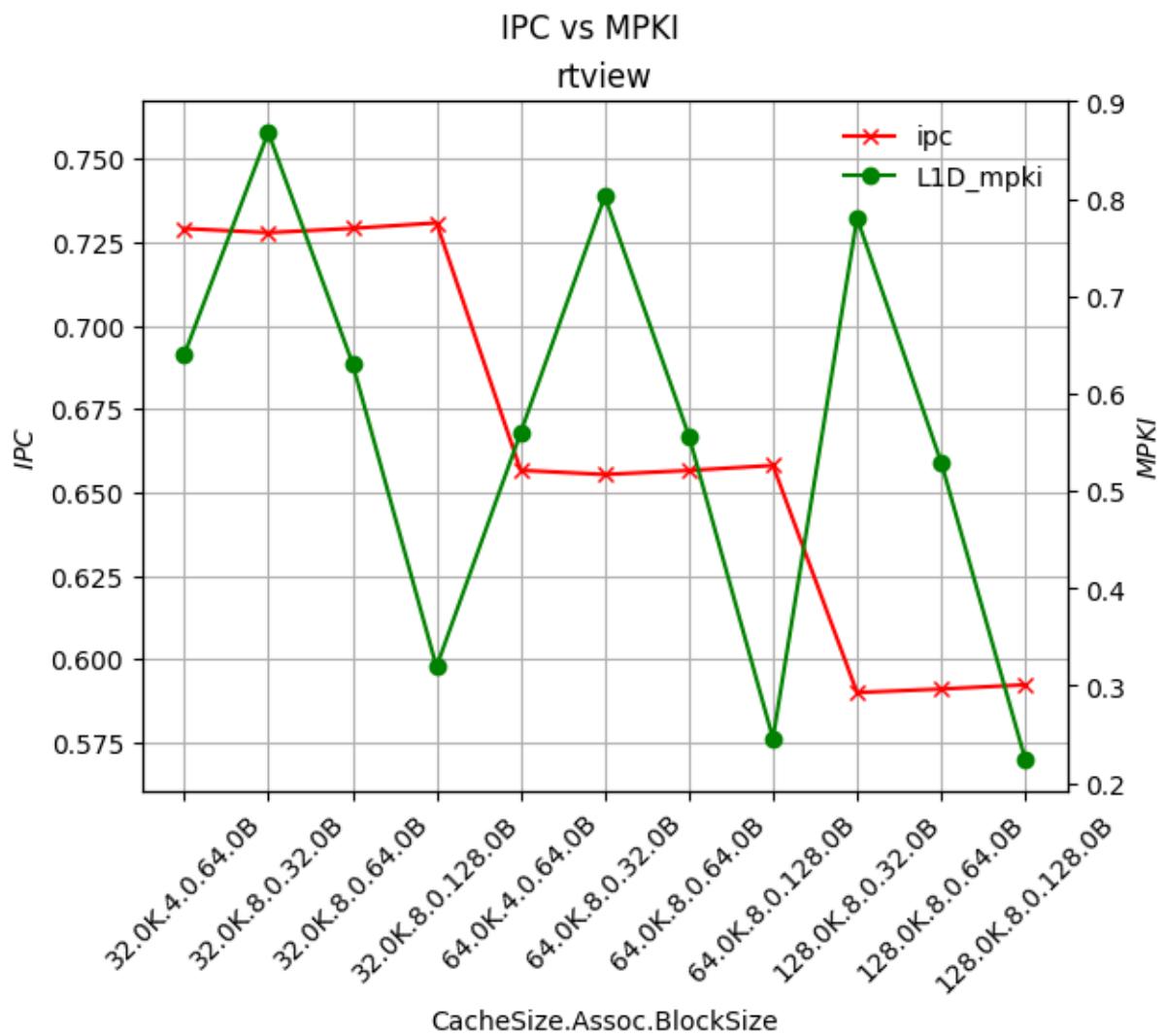


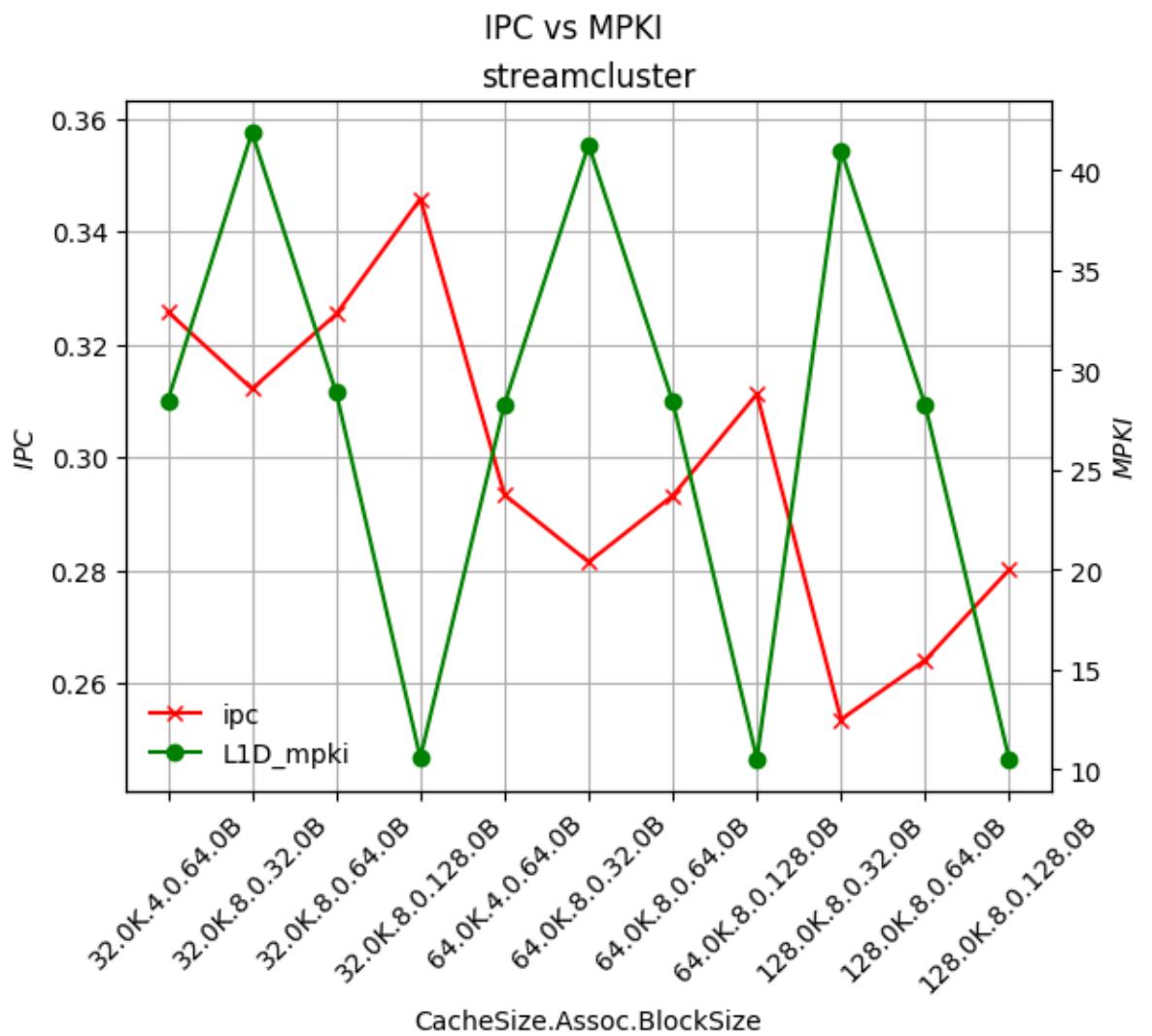


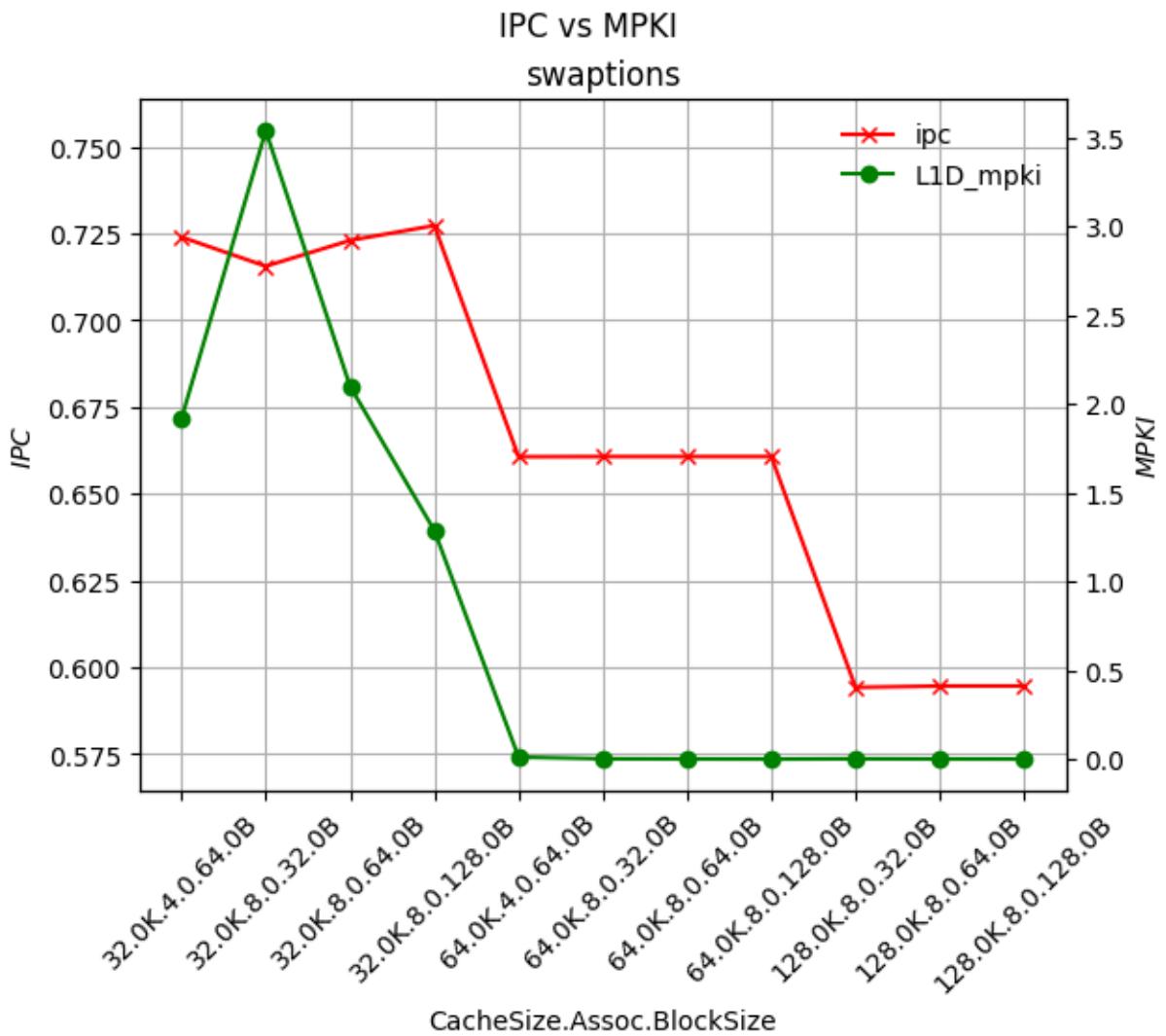
IPC vs MPKI
fluidanimate







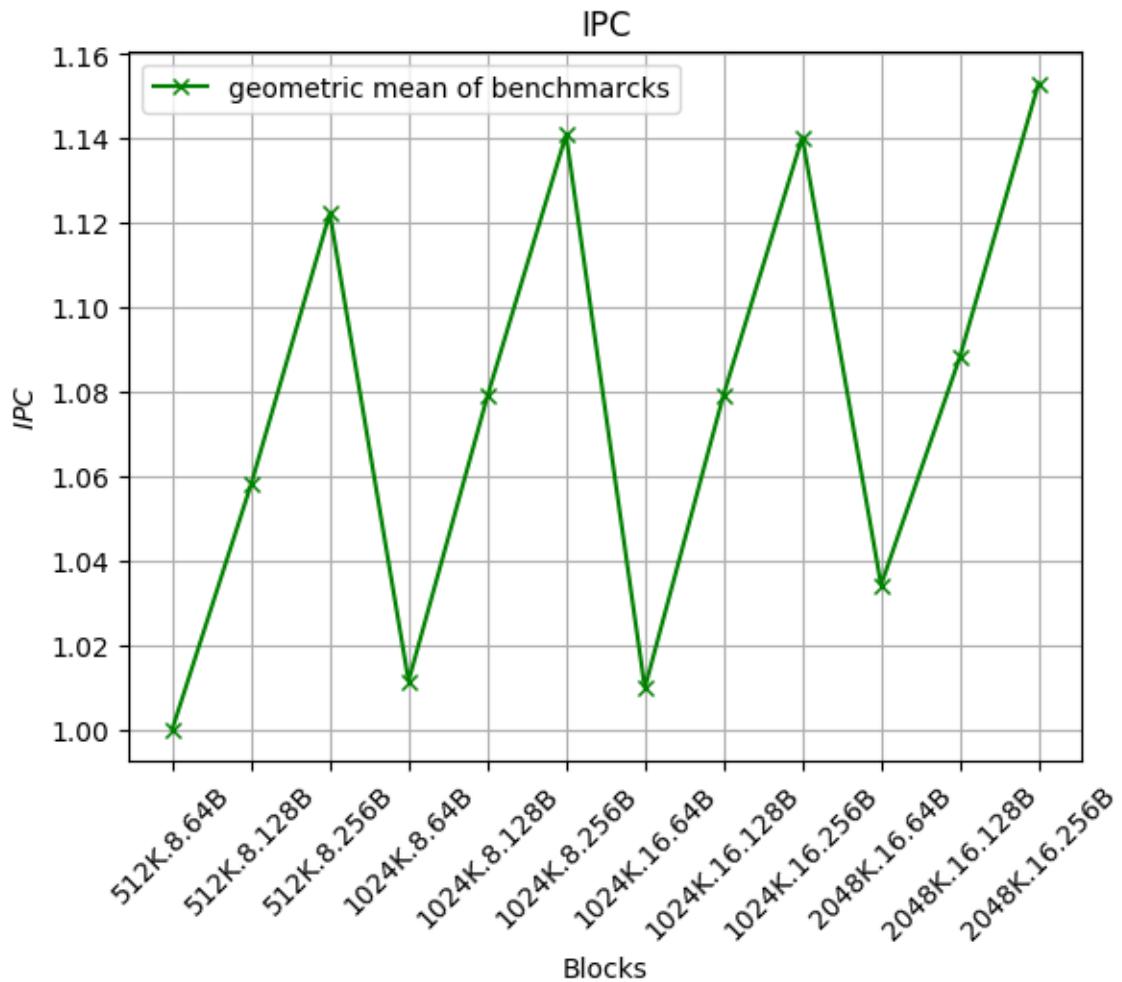




Παρατηρούμε ακόμα εντονότερο το φαινόμενο.

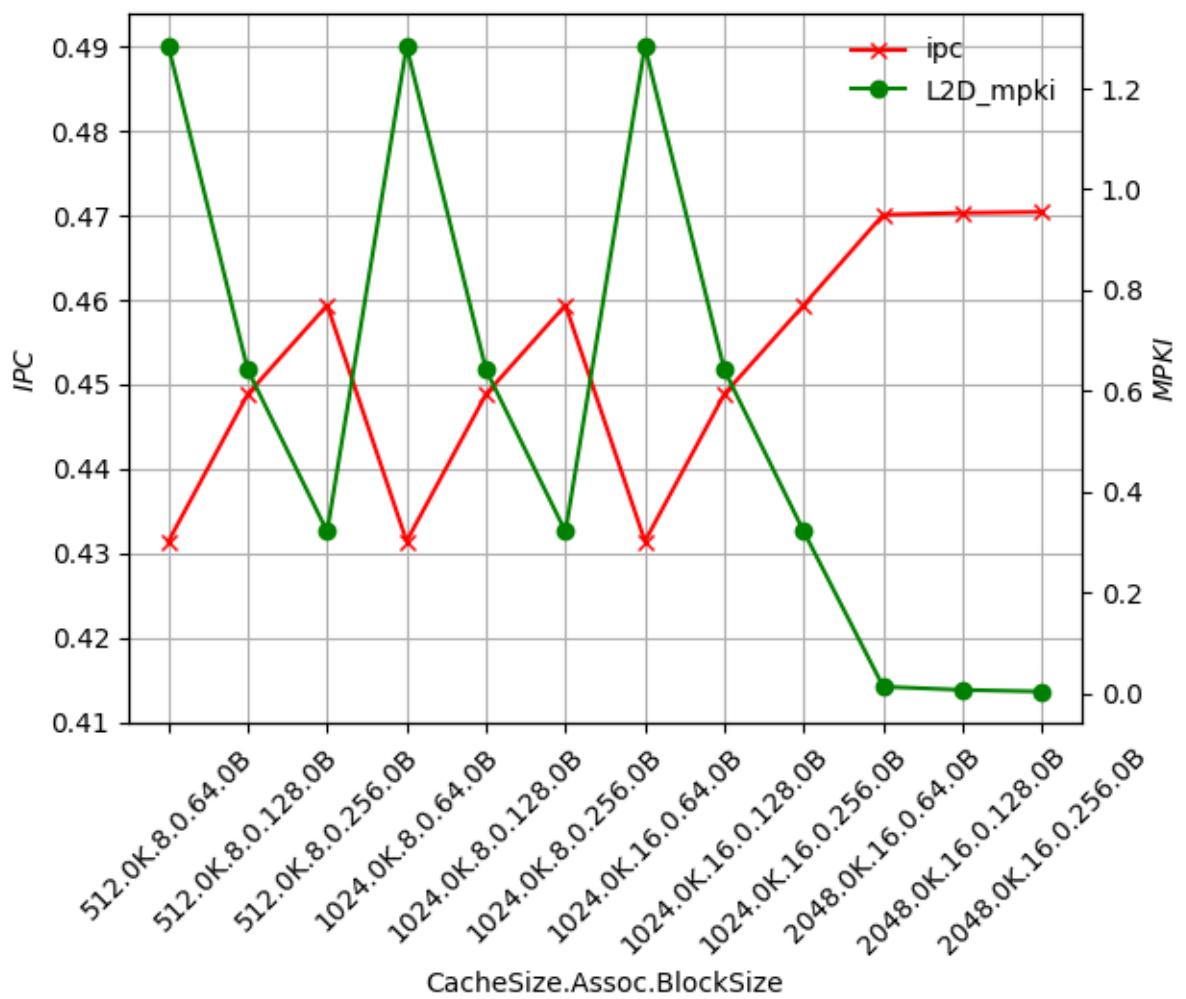
Πλέον αντί με την αύξηση της μνήμης το ipc να βελτιώνεται ανταυτού το βλεπουμε να κατακρυμνίζεται με την αύξηση του cache_size

iv) L2 cache cycles=1



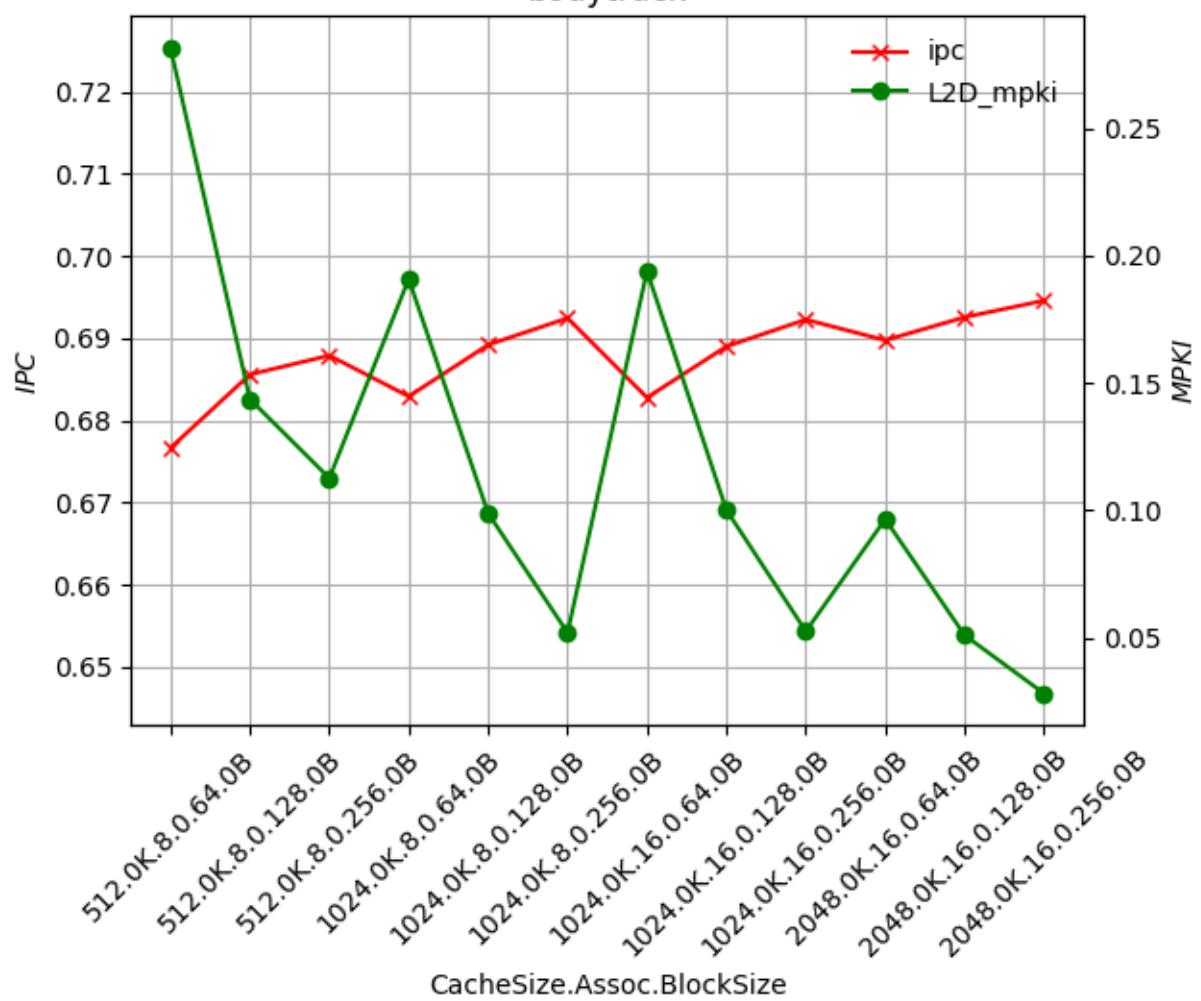
Στην περίπτωση της L2 σημαντικό ρόλο στο ipc παίζει τόσο το block size αλλά σε μικρό βαθμό όσο και το block size που η επίδρασή του στο ipc φαίνεται έντονα

IPC vs MPKI
blackscholes



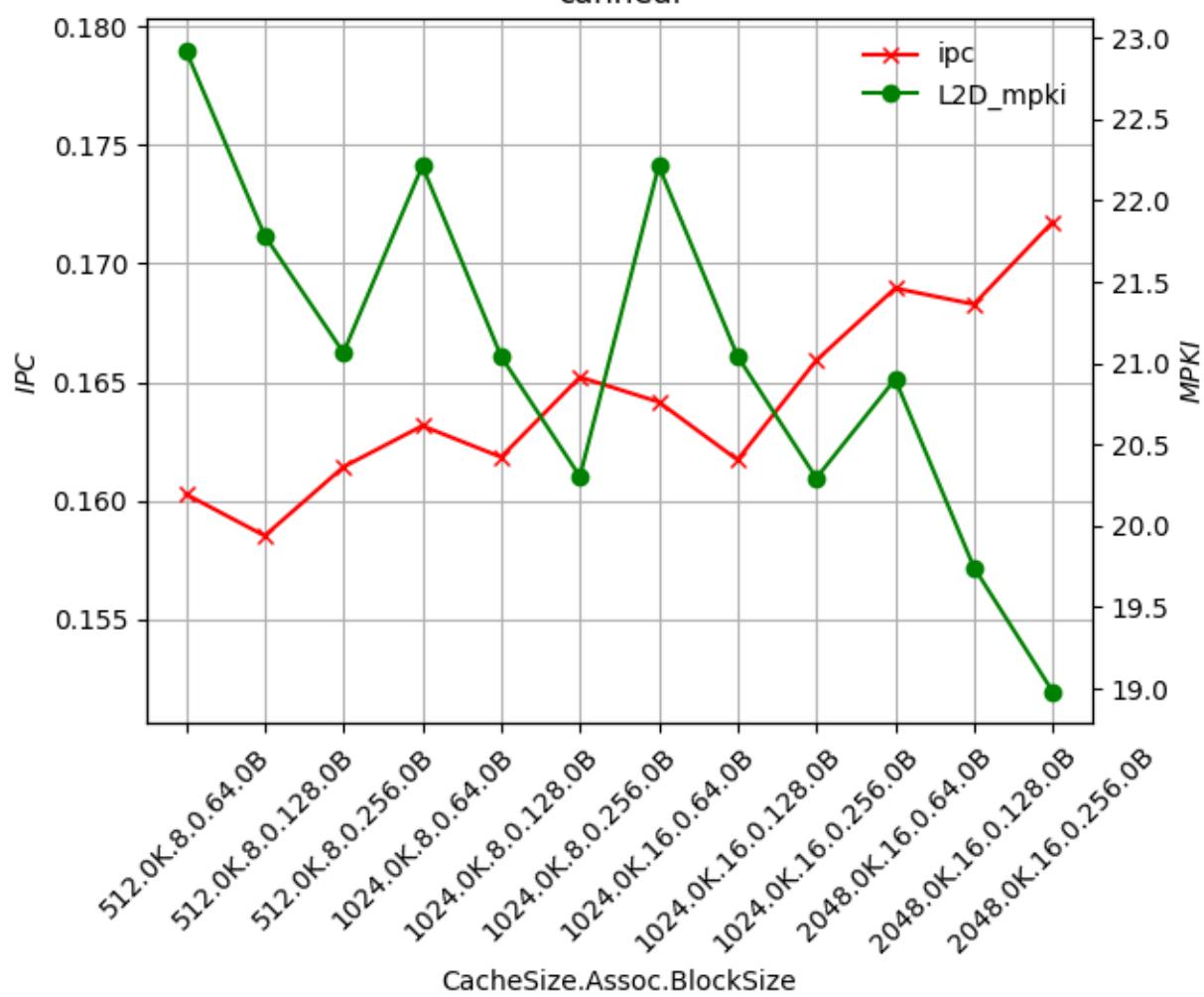
IPC vs MPKI

bodytrack

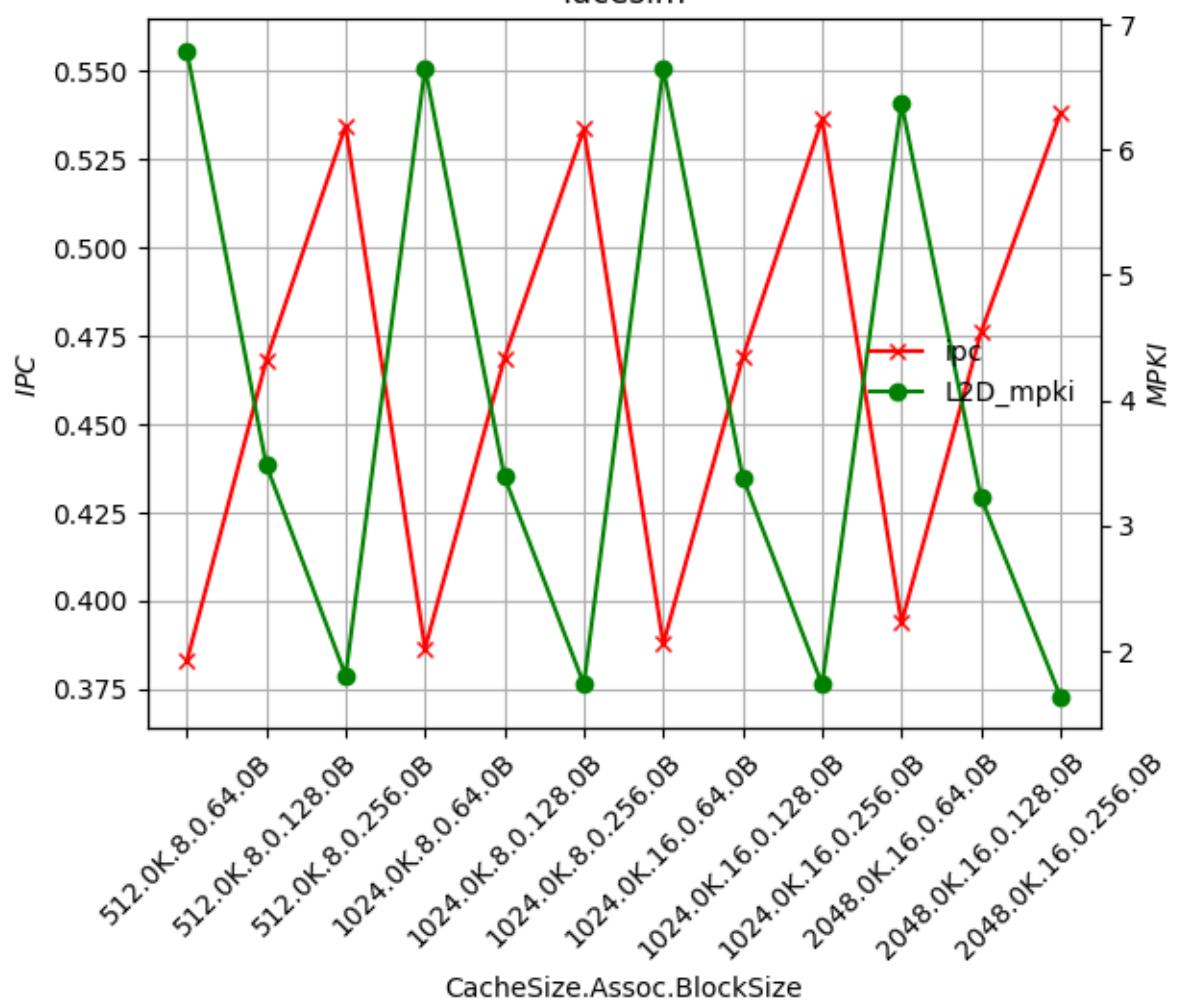


IPC vs MPKI

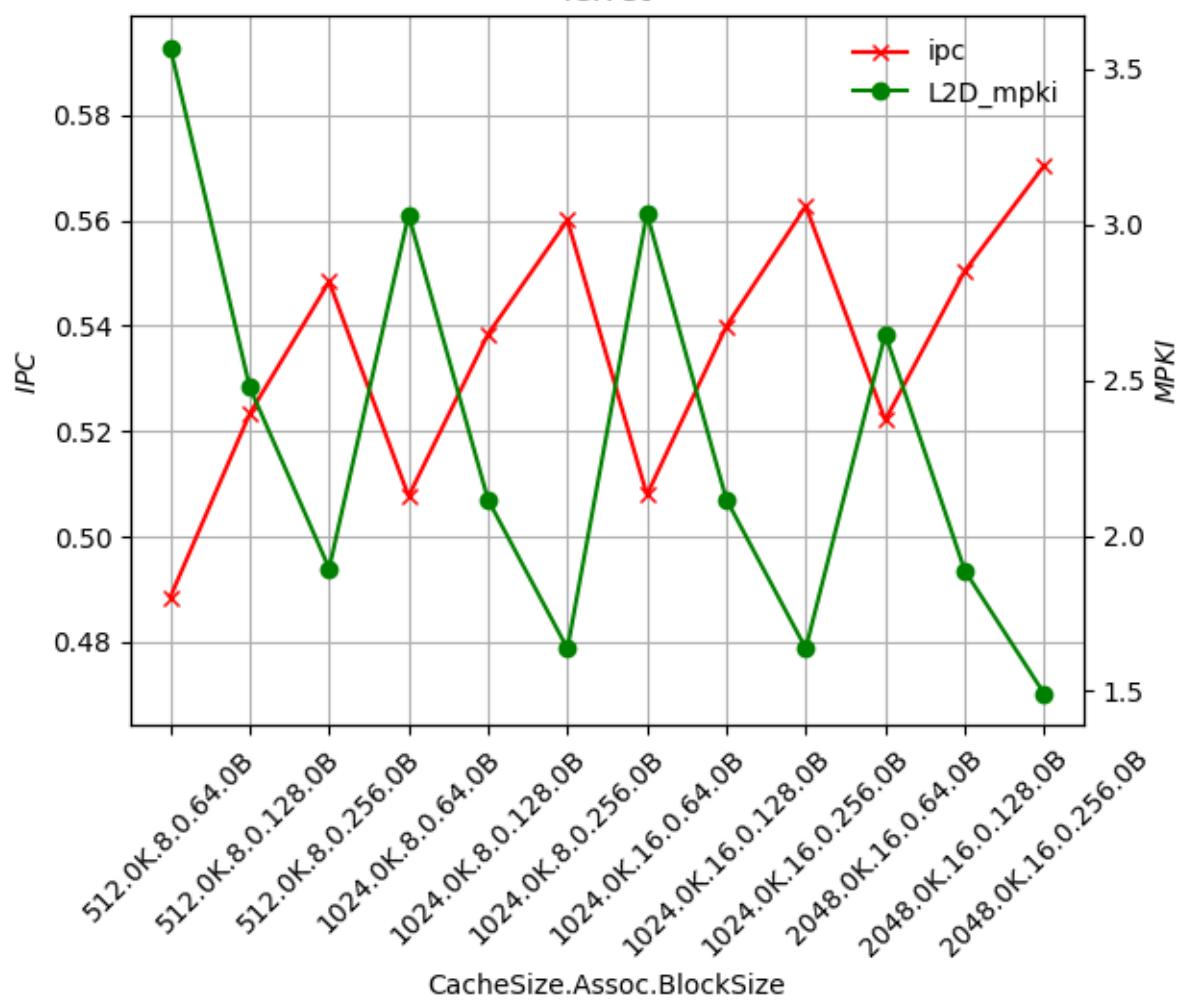
canneal



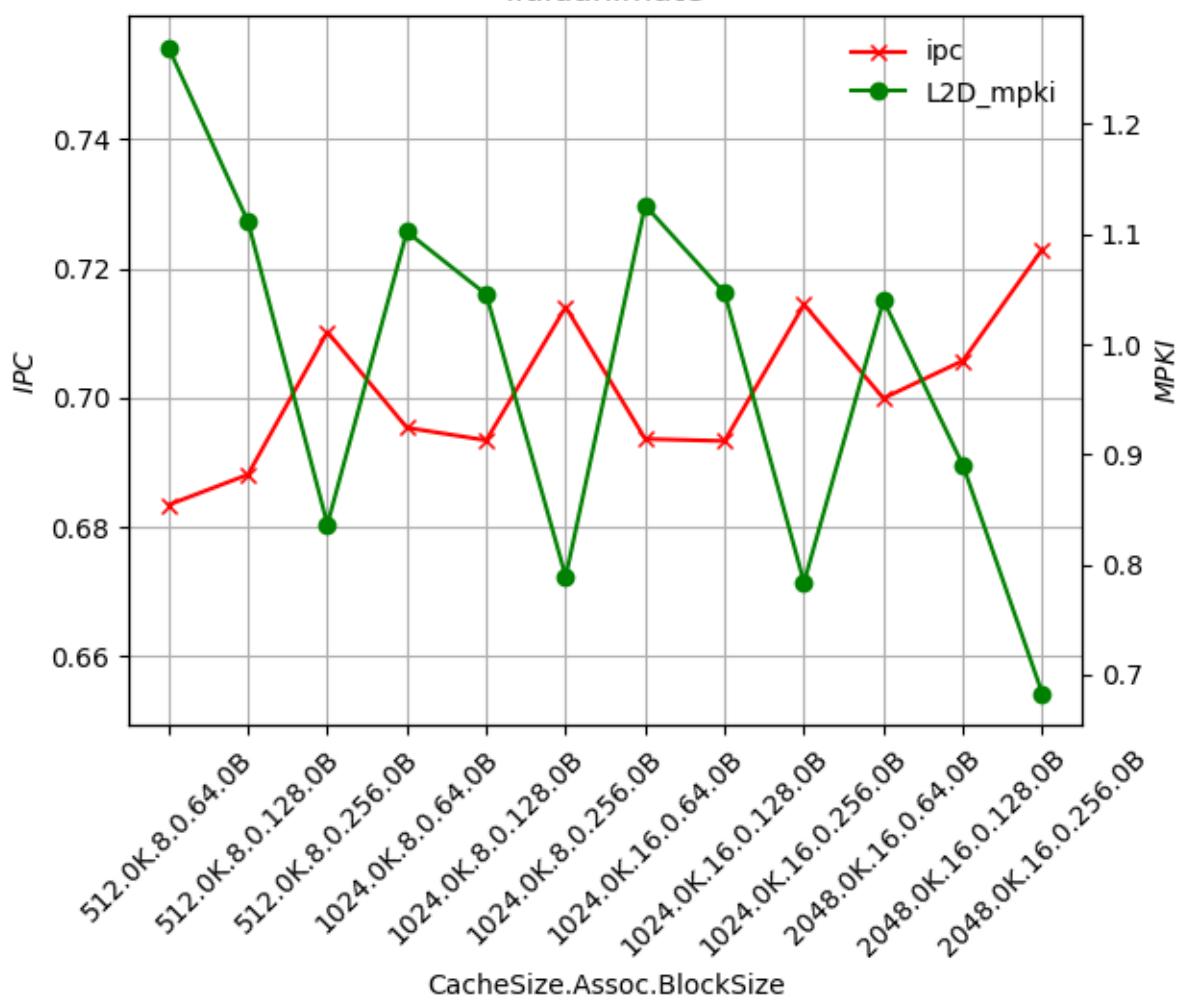
IPC vs MPKI
facesim



IPC vs MPKI
ferret

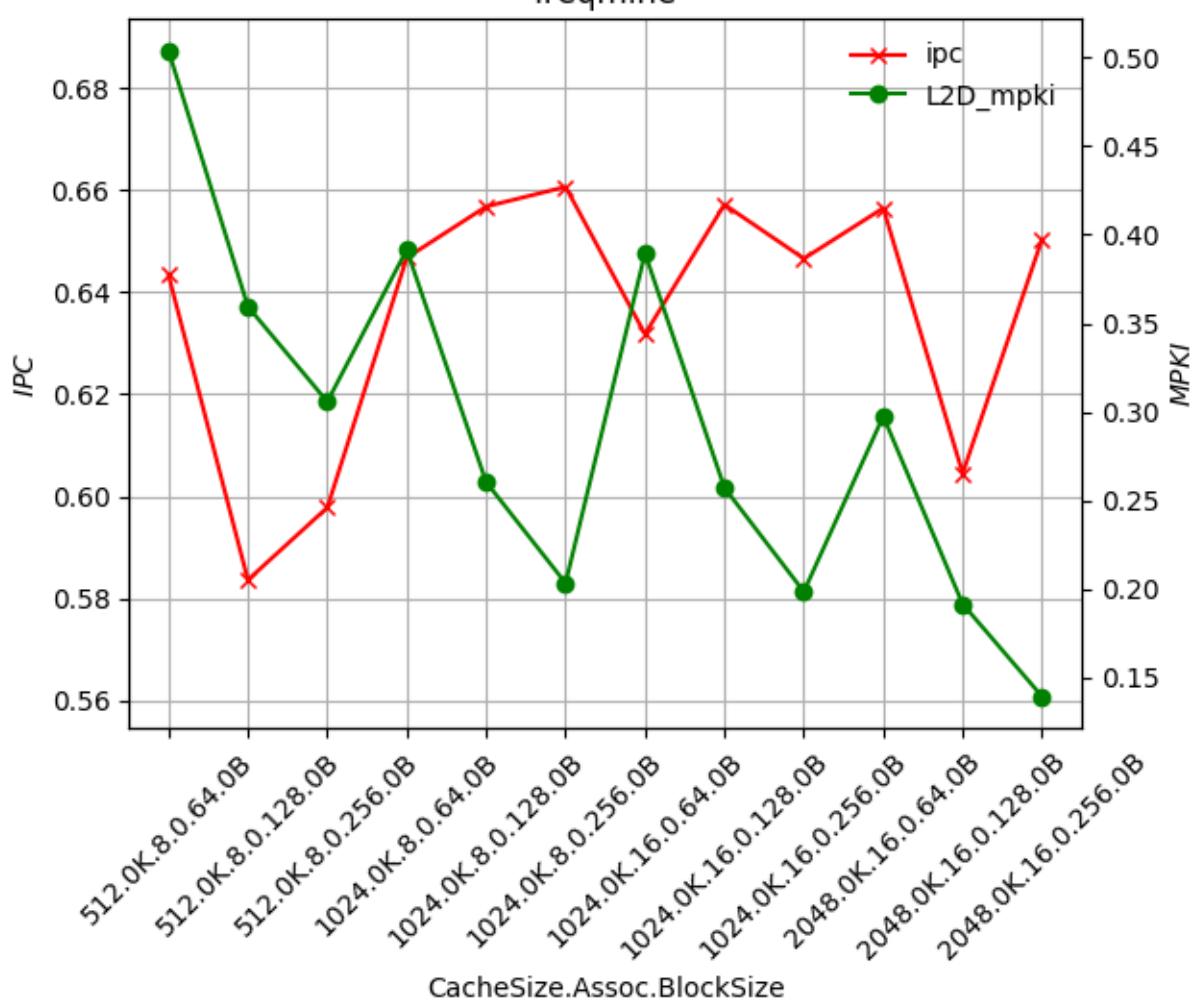


IPC vs MPKI
fluidanimate



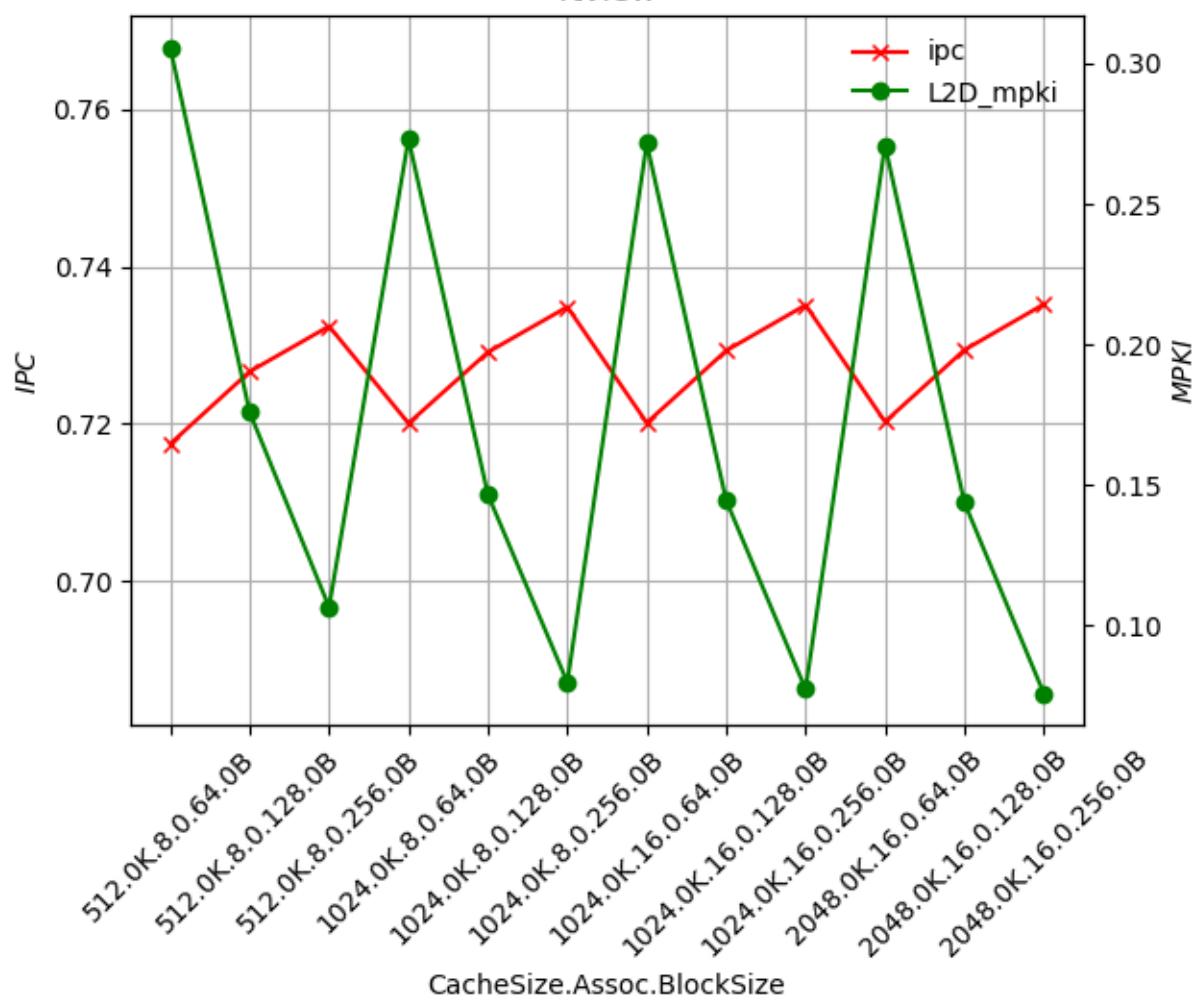
IPC vs MPKI

freqmine

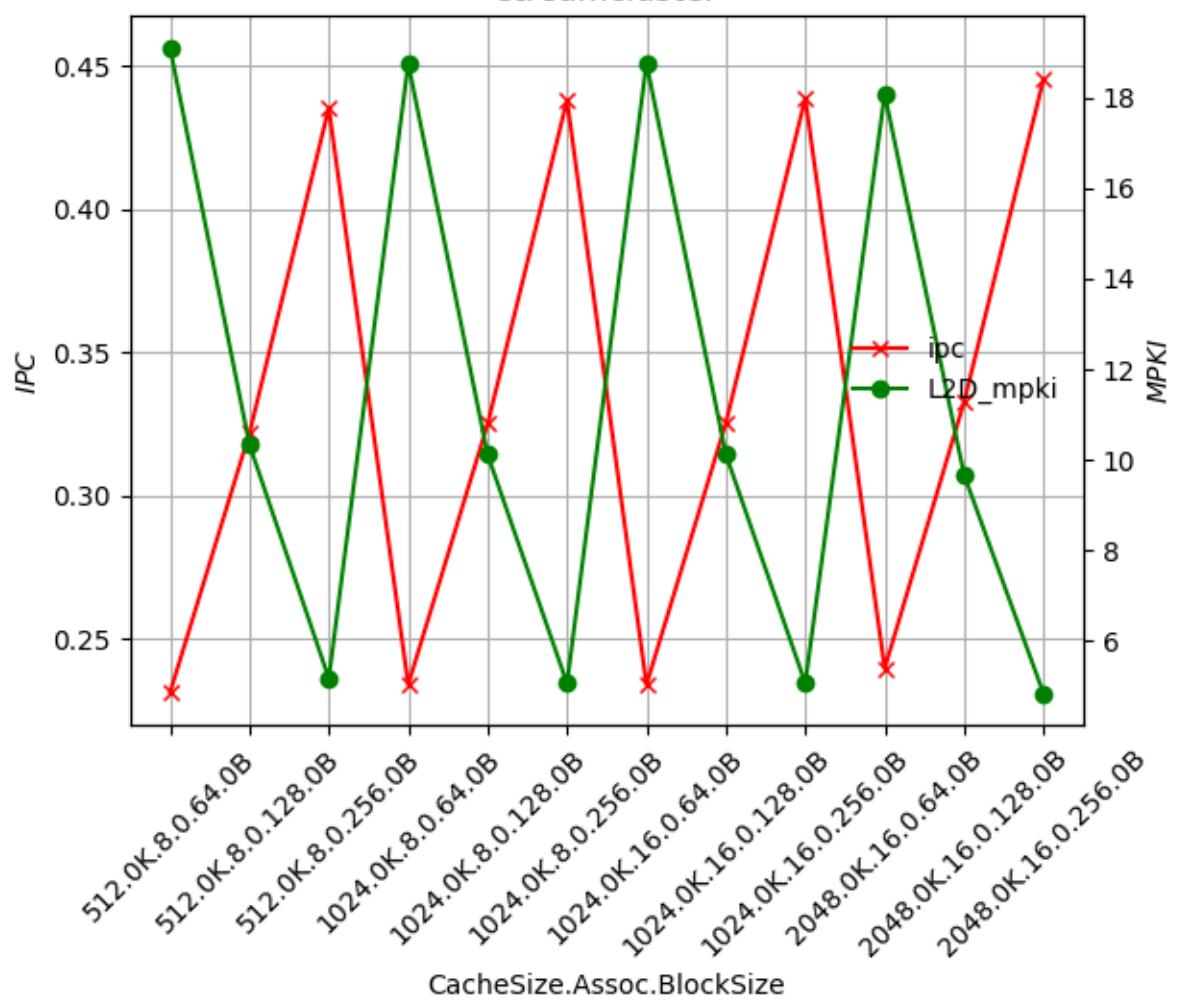


IPC vs MPKI

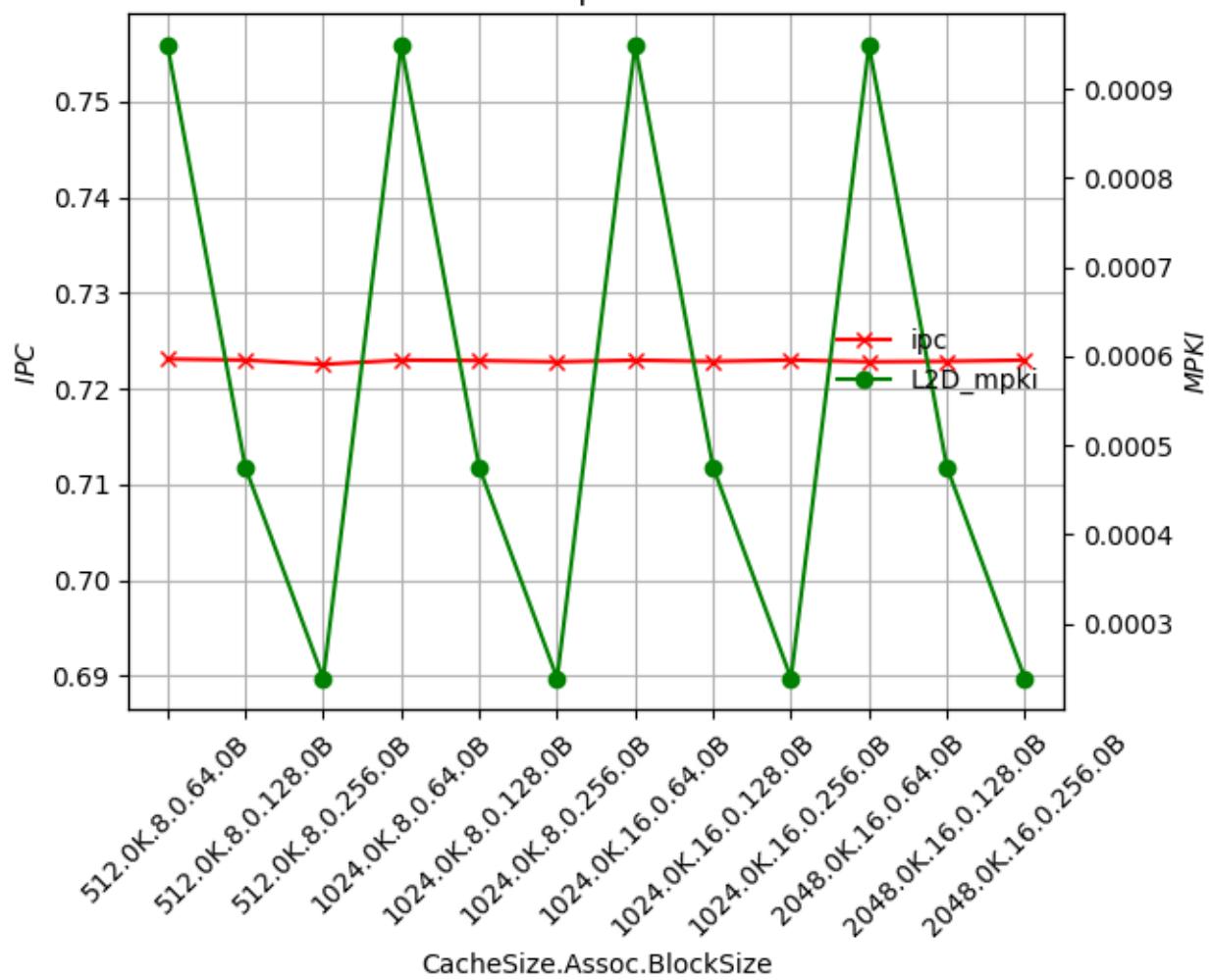
rtview



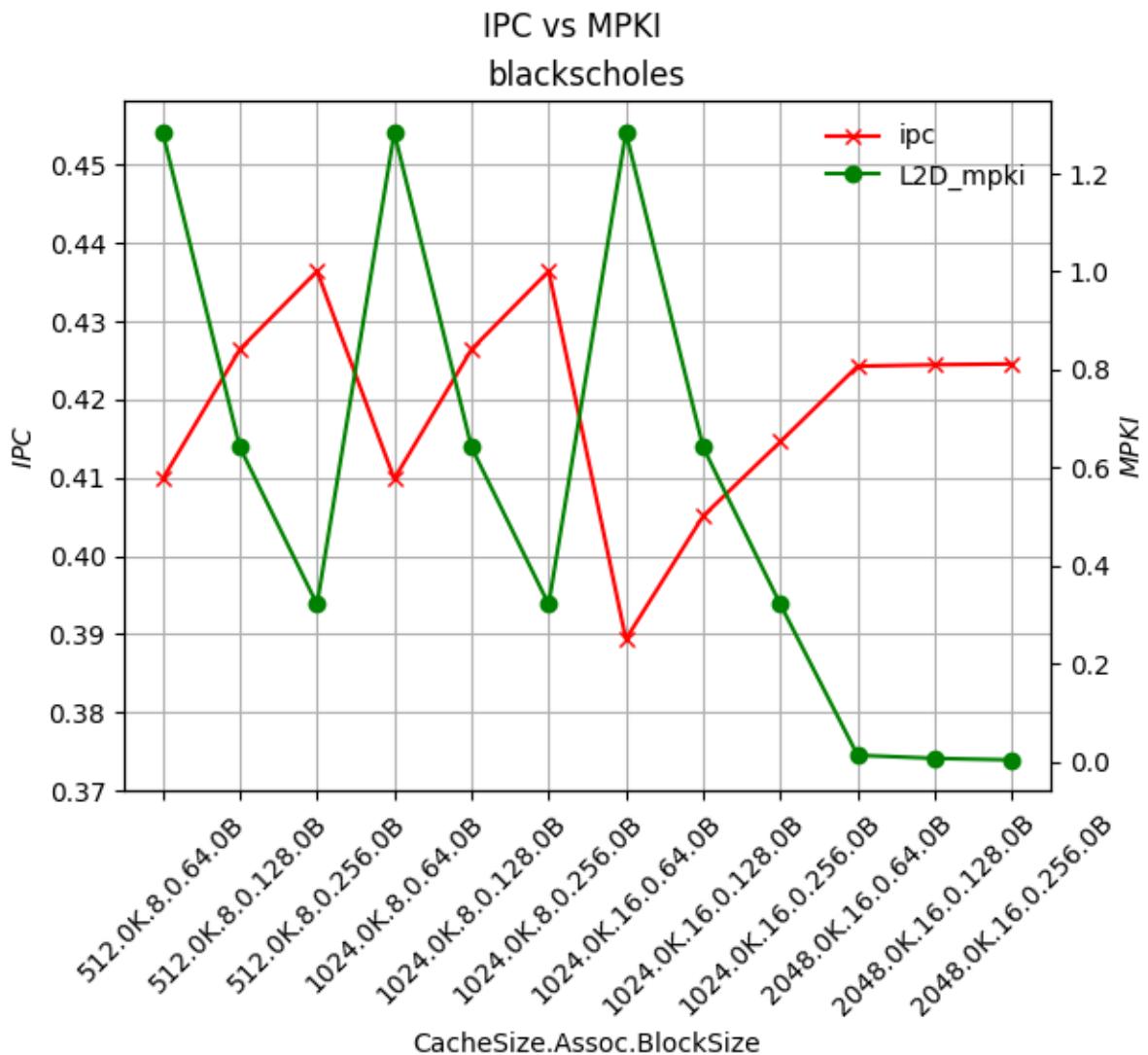
IPC vs MPKI
streamcluster



IPC vs MPKI
swaptions

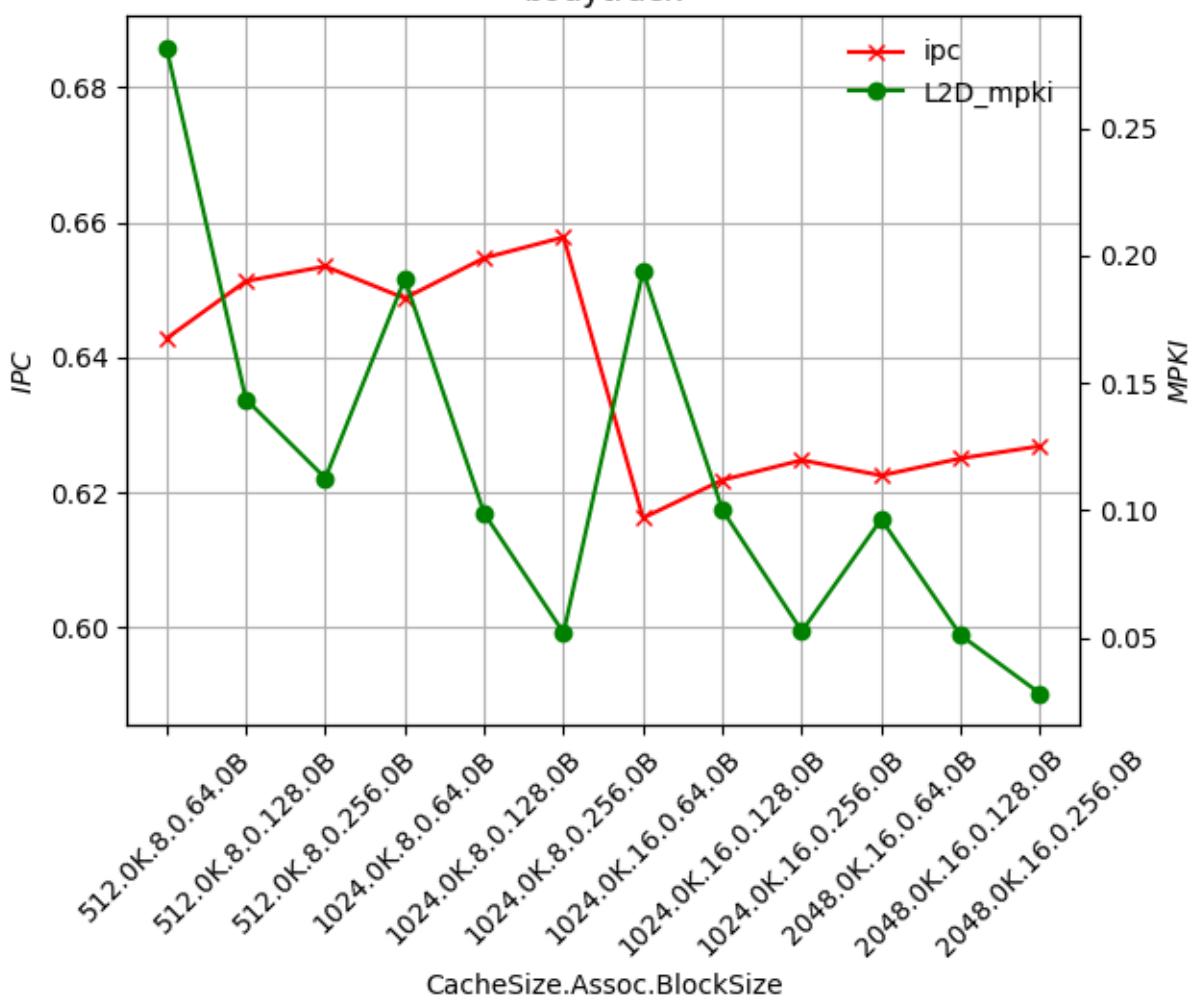


v) L2 cache cycles' = 0.95



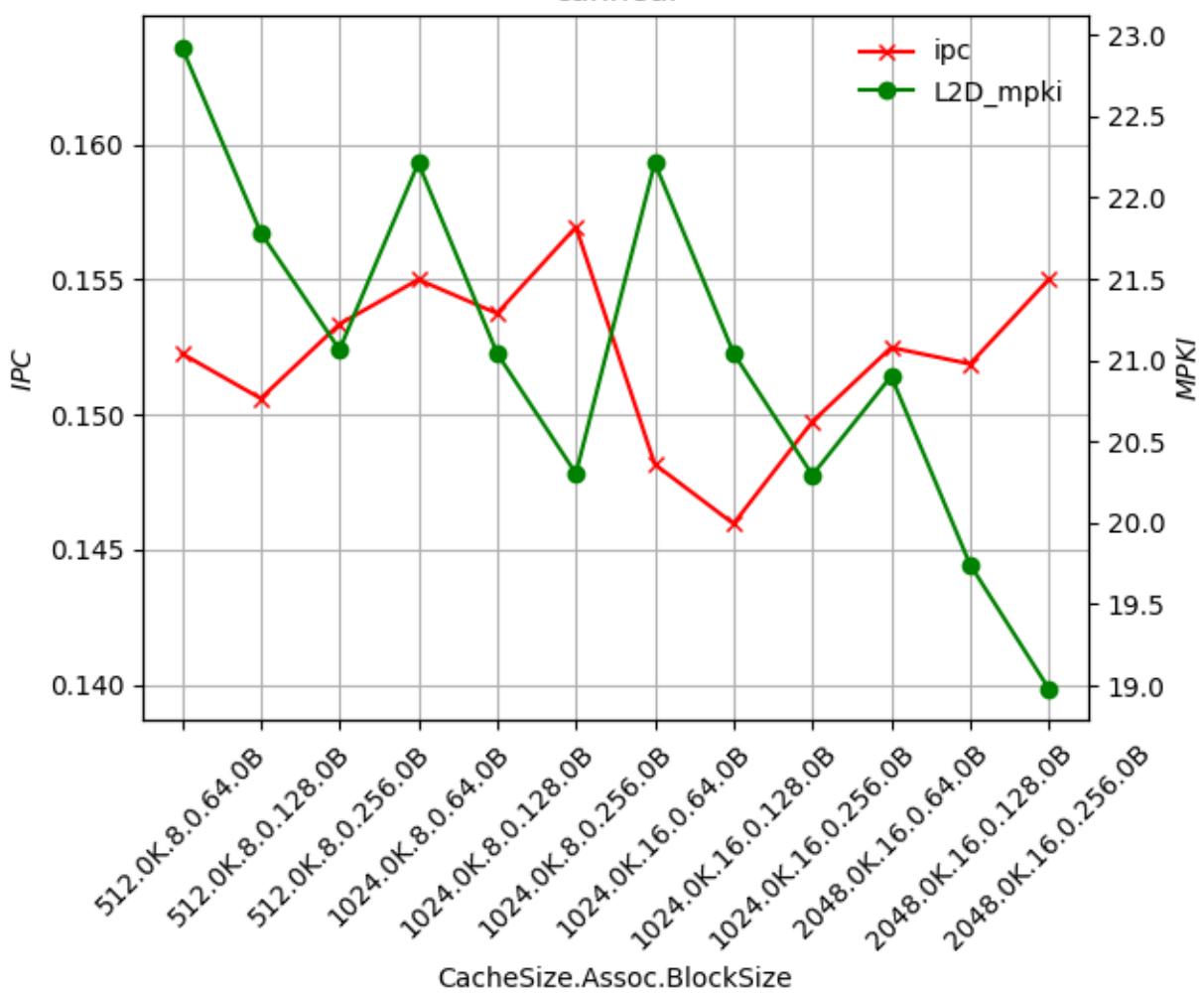
Παρατηρούμε το ίδιο φαινόμενο με την περίπτωση L1 ισχύουν γενικά τα ίδια συμπεράσματα με την L1 και για L2 και για TLB

IPC vs MPKI
bodytrack



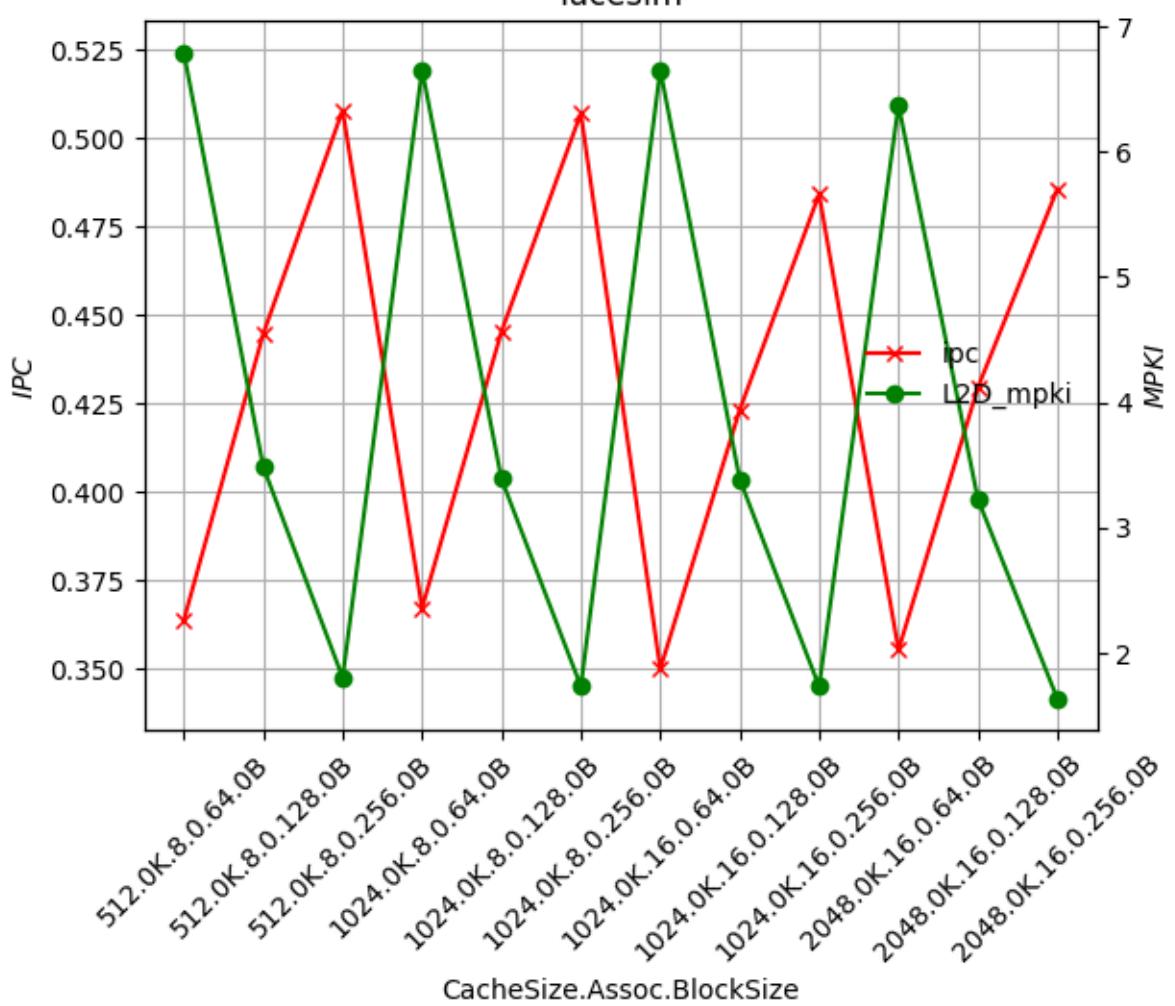
IPC vs MPKI

canneal



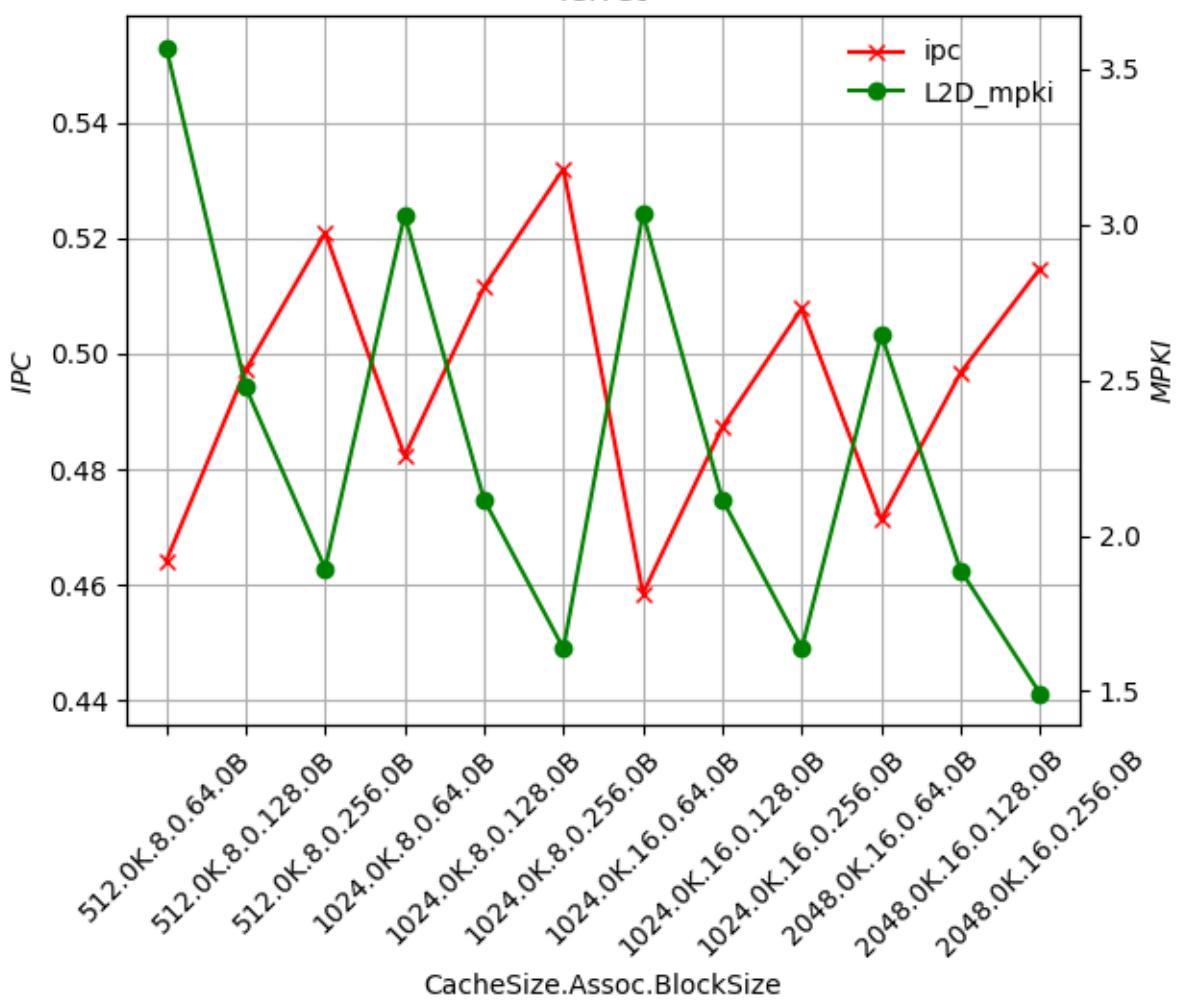
IPC vs MPKI

facesim

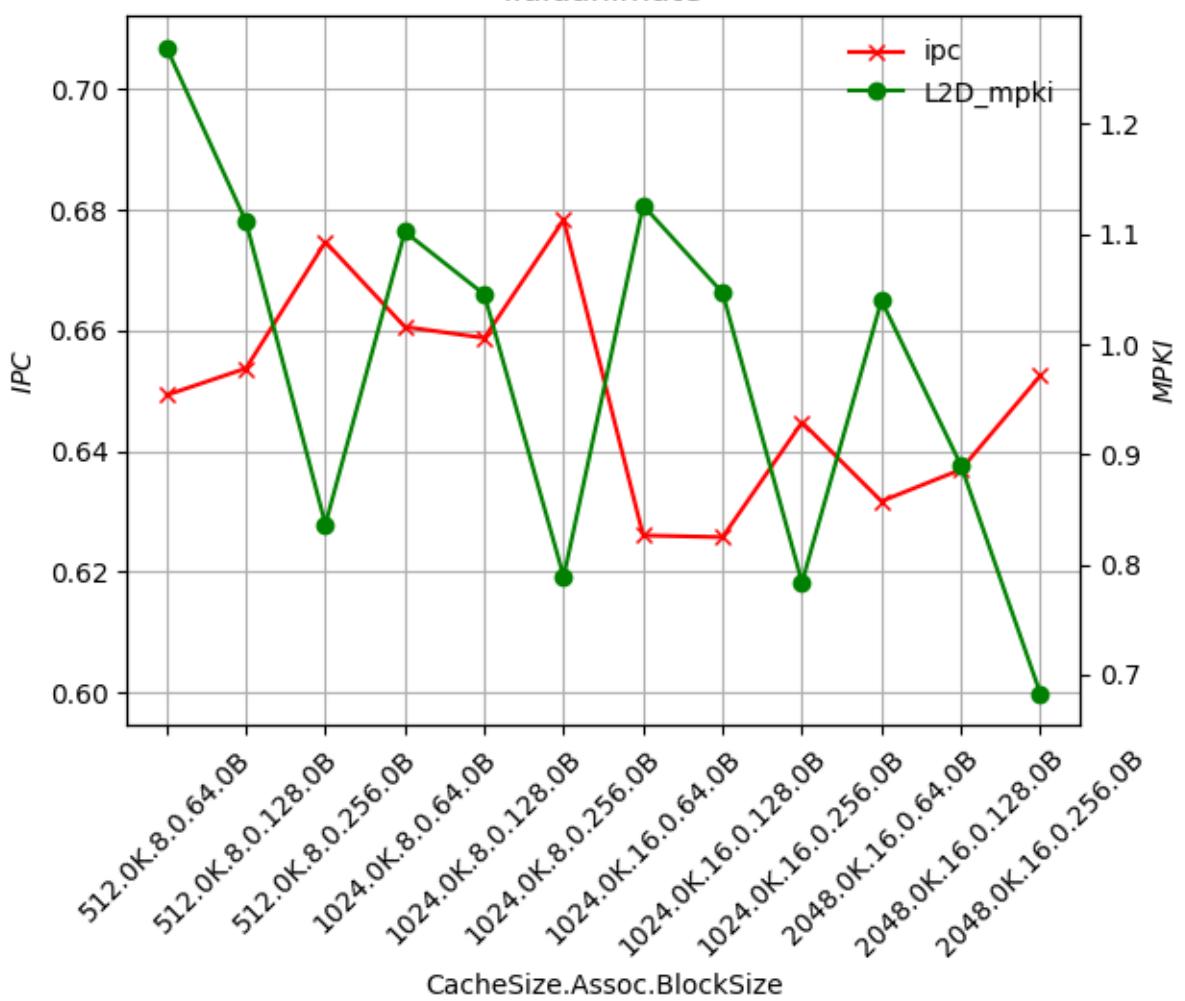


IPC vs MPKI

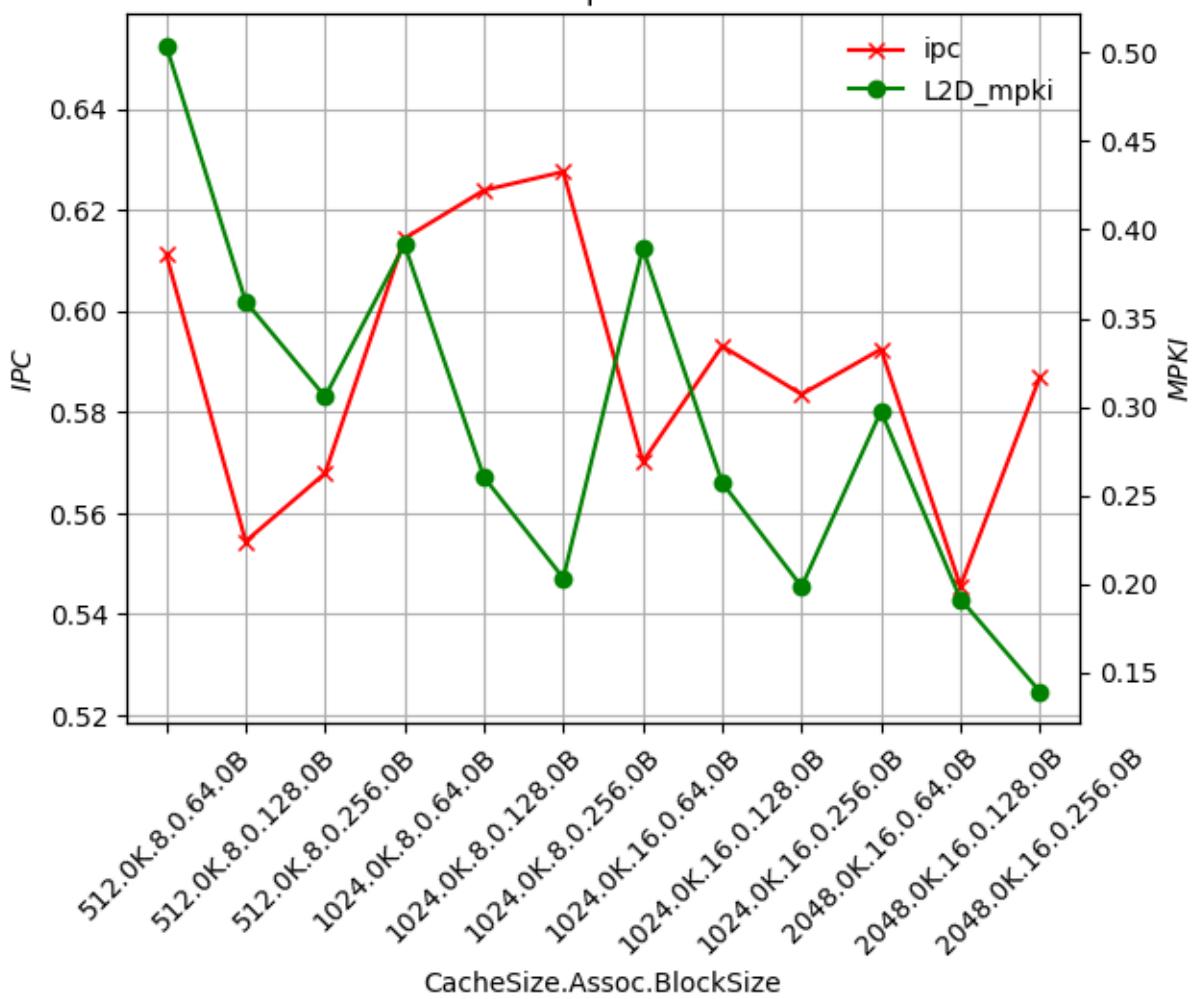
ferret

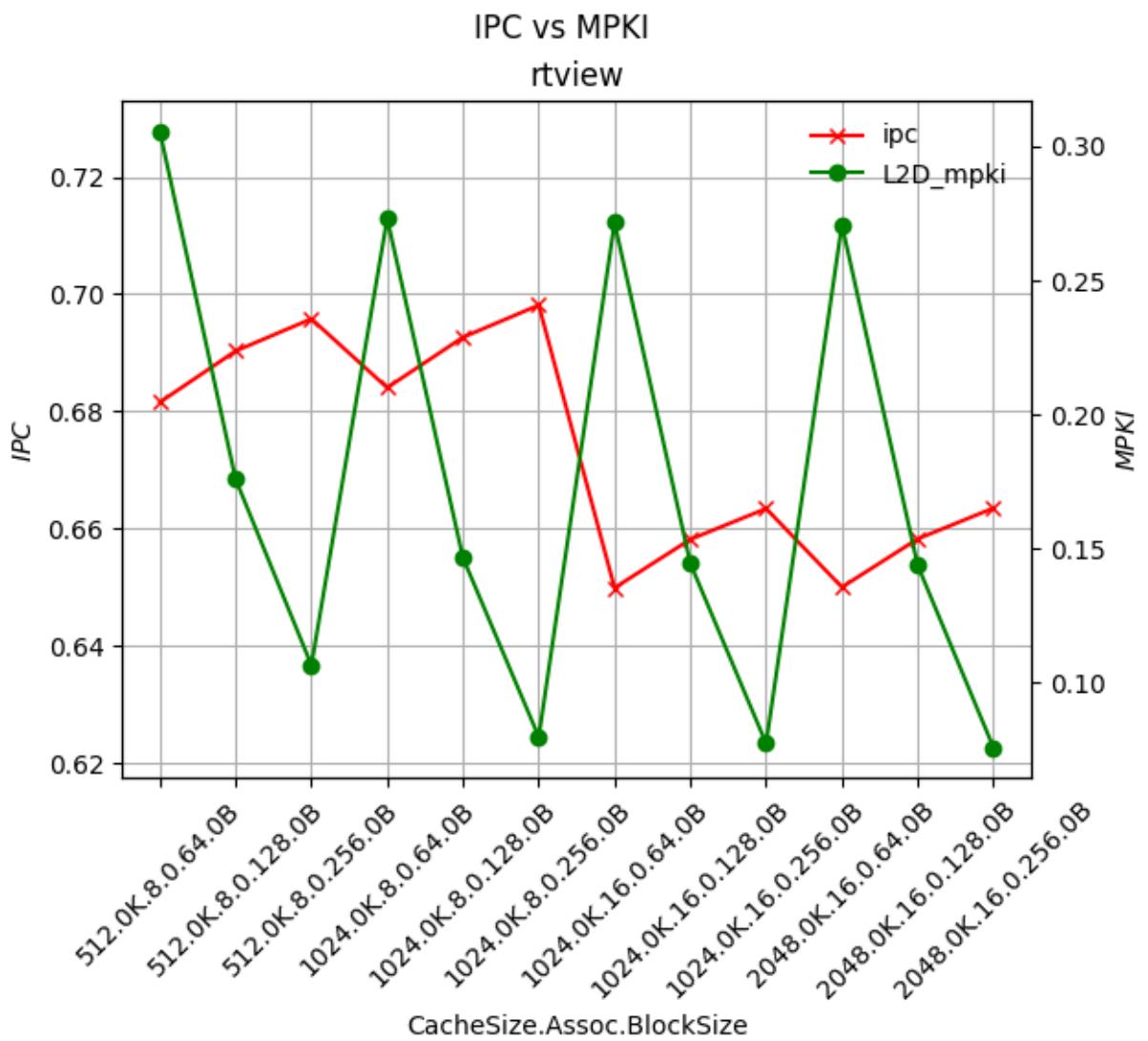


IPC vs MPKI
fluidanimate

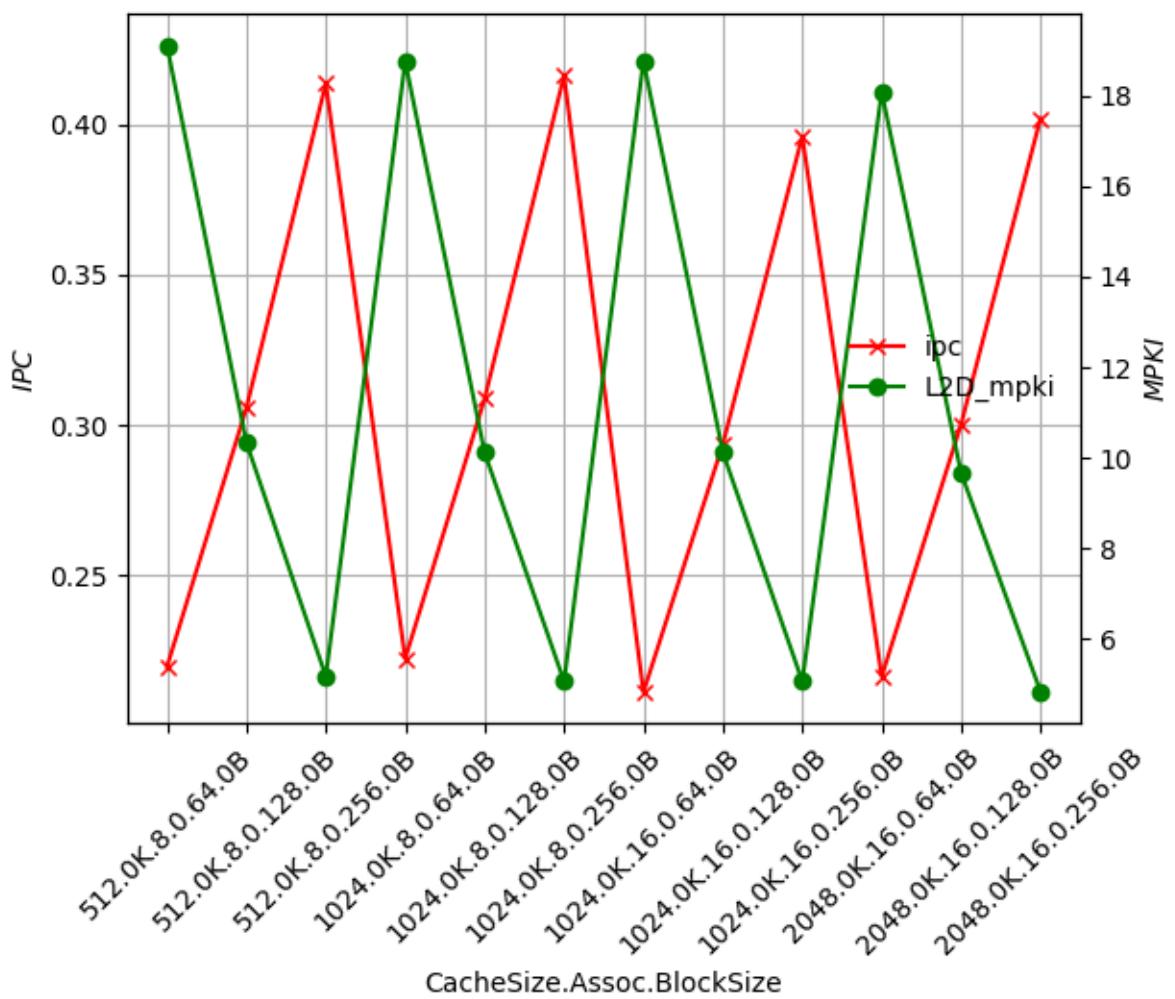


IPC vs MPKI
freqmine

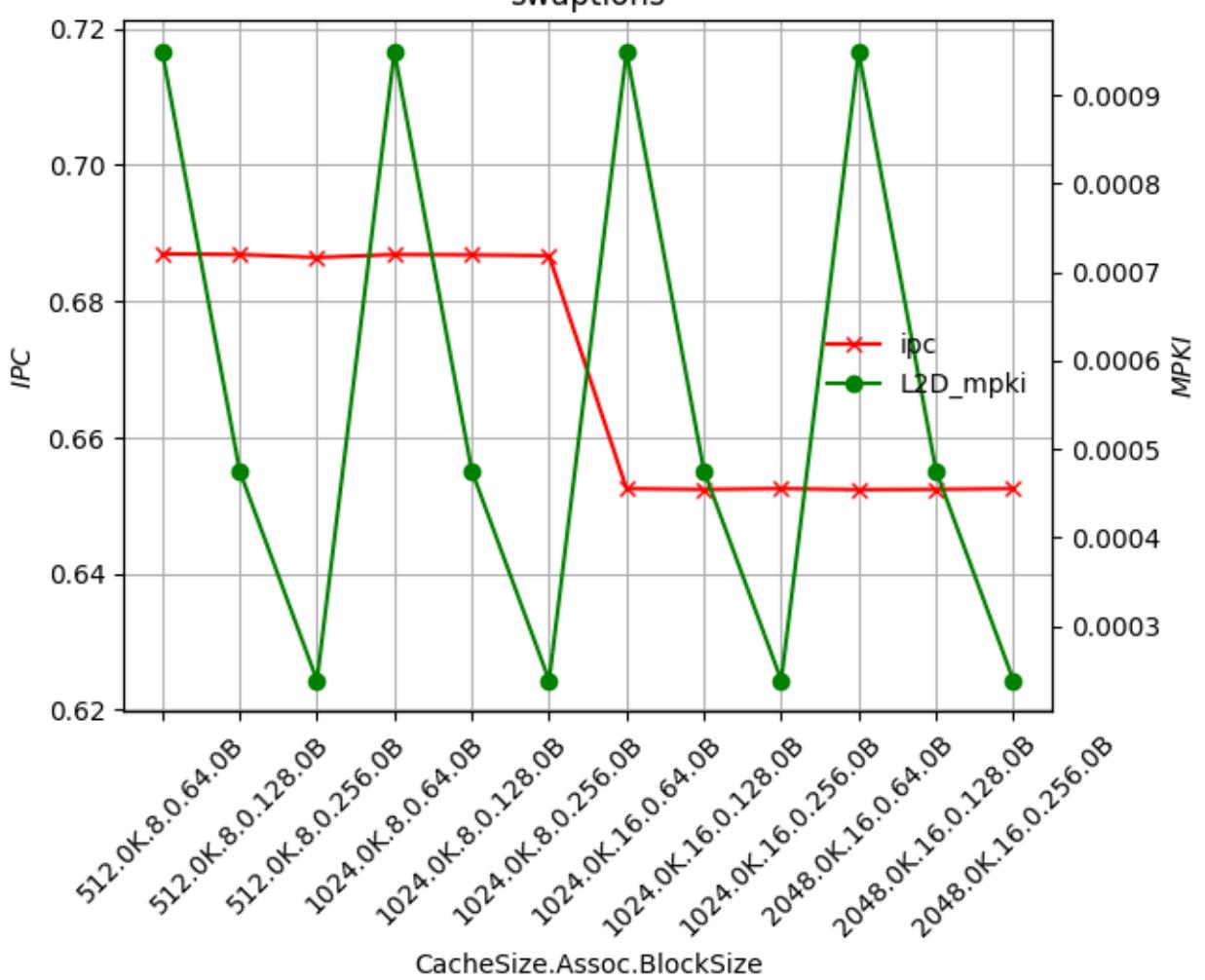




IPC vs MPKI
streamcluster

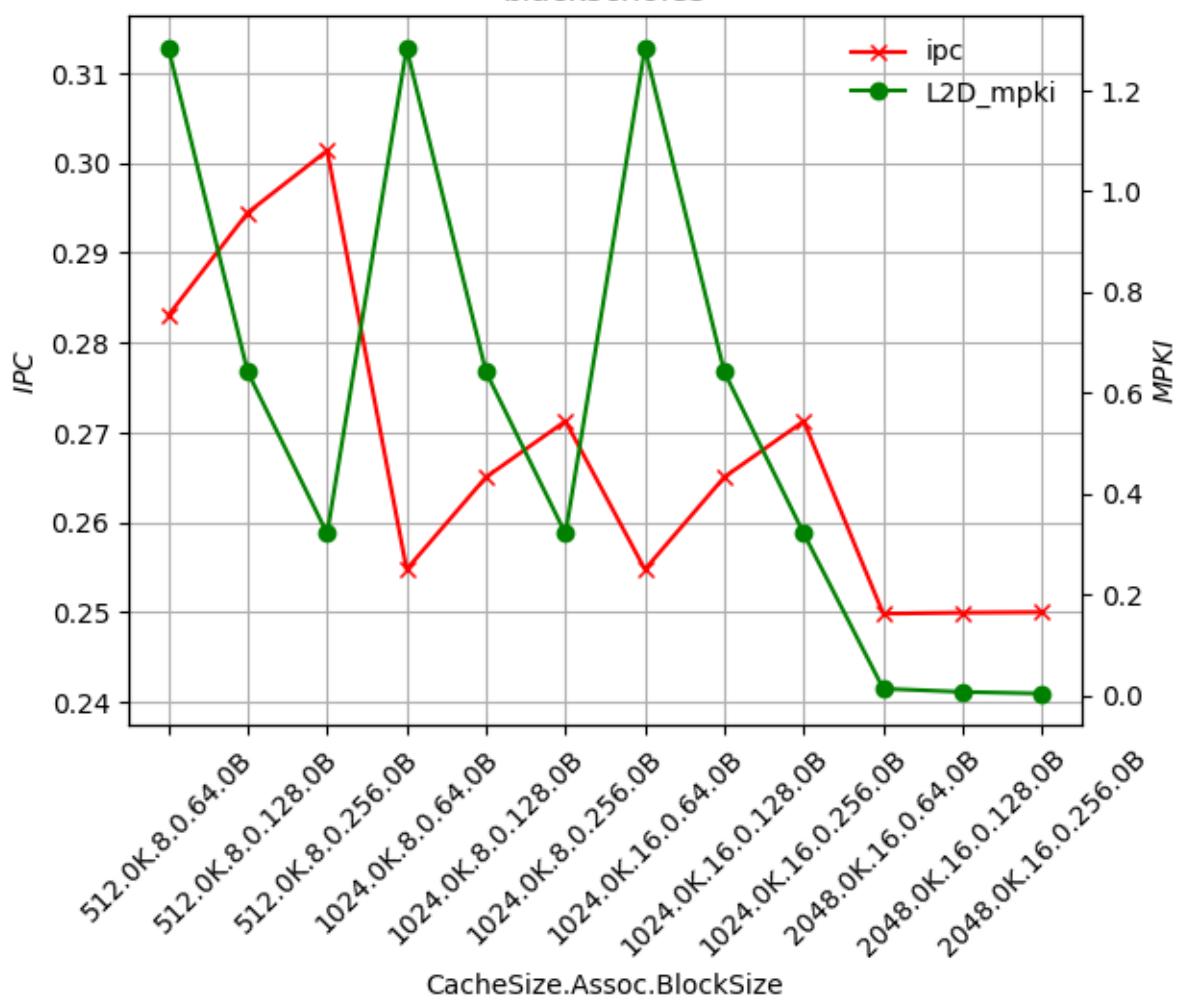


IPC vs MPKI
swaptions



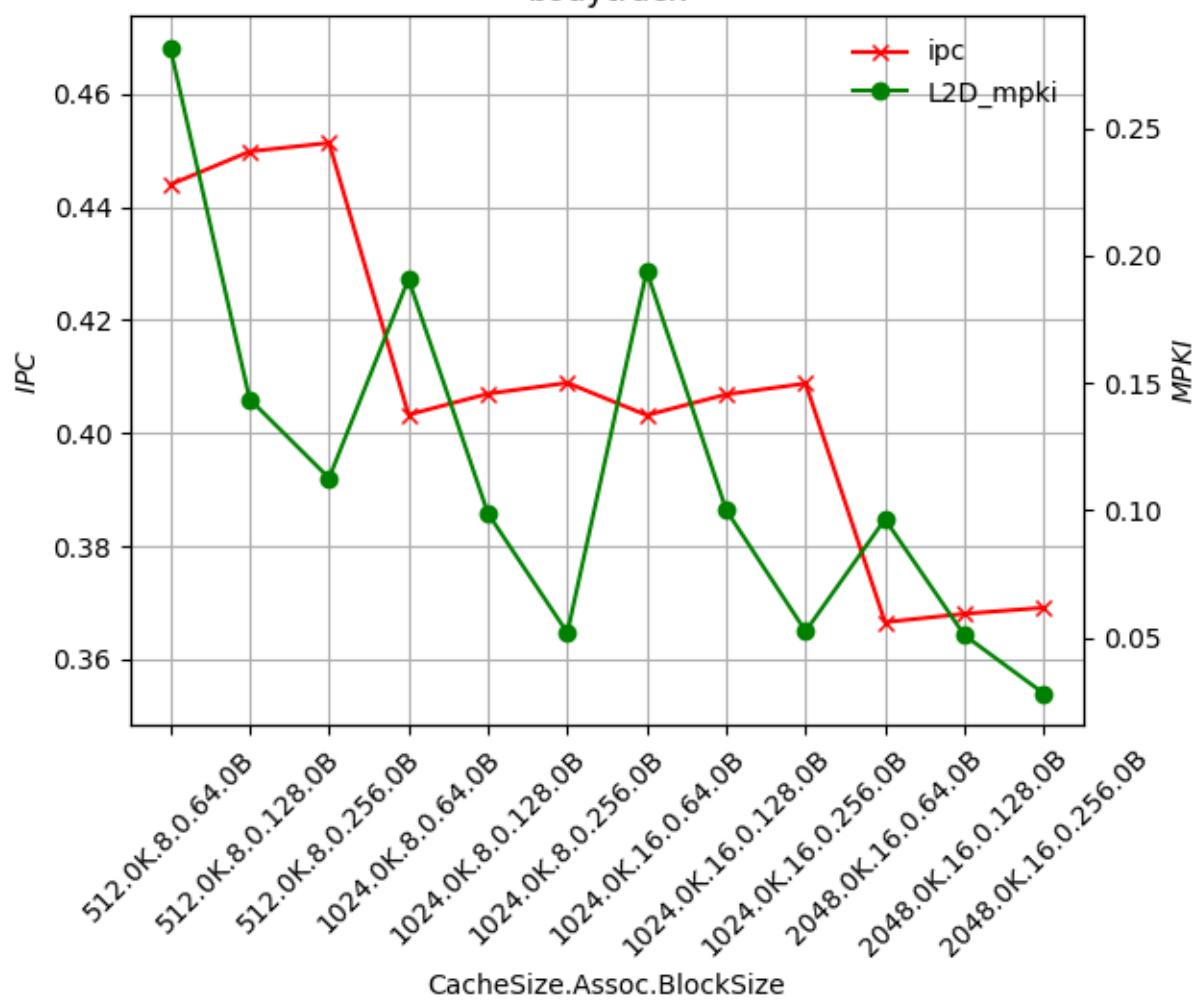
vi) L2cahe cycles'=0.9

IPC vs MPKI
blackscholes



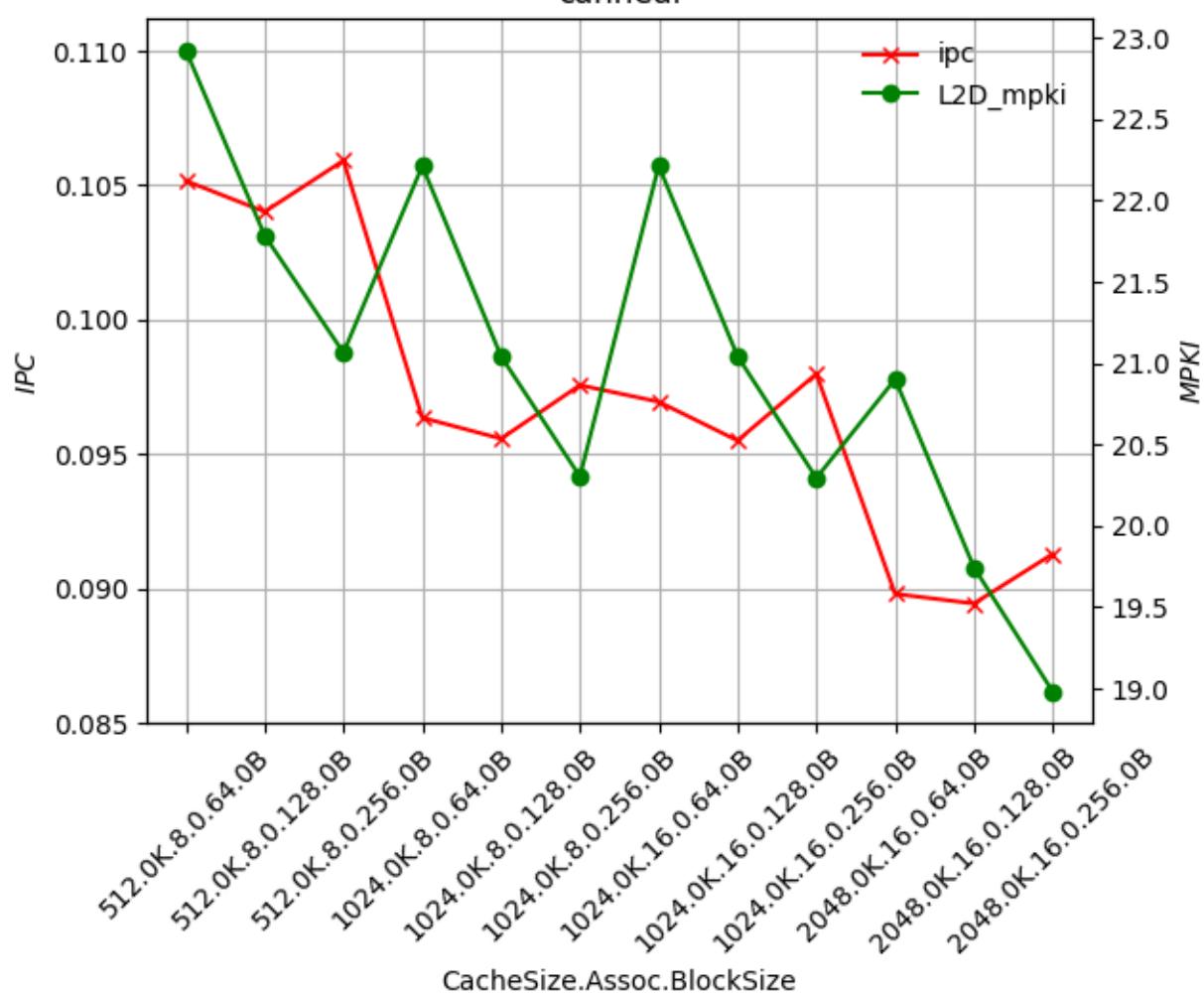
IPC vs MPKI

bodytrack



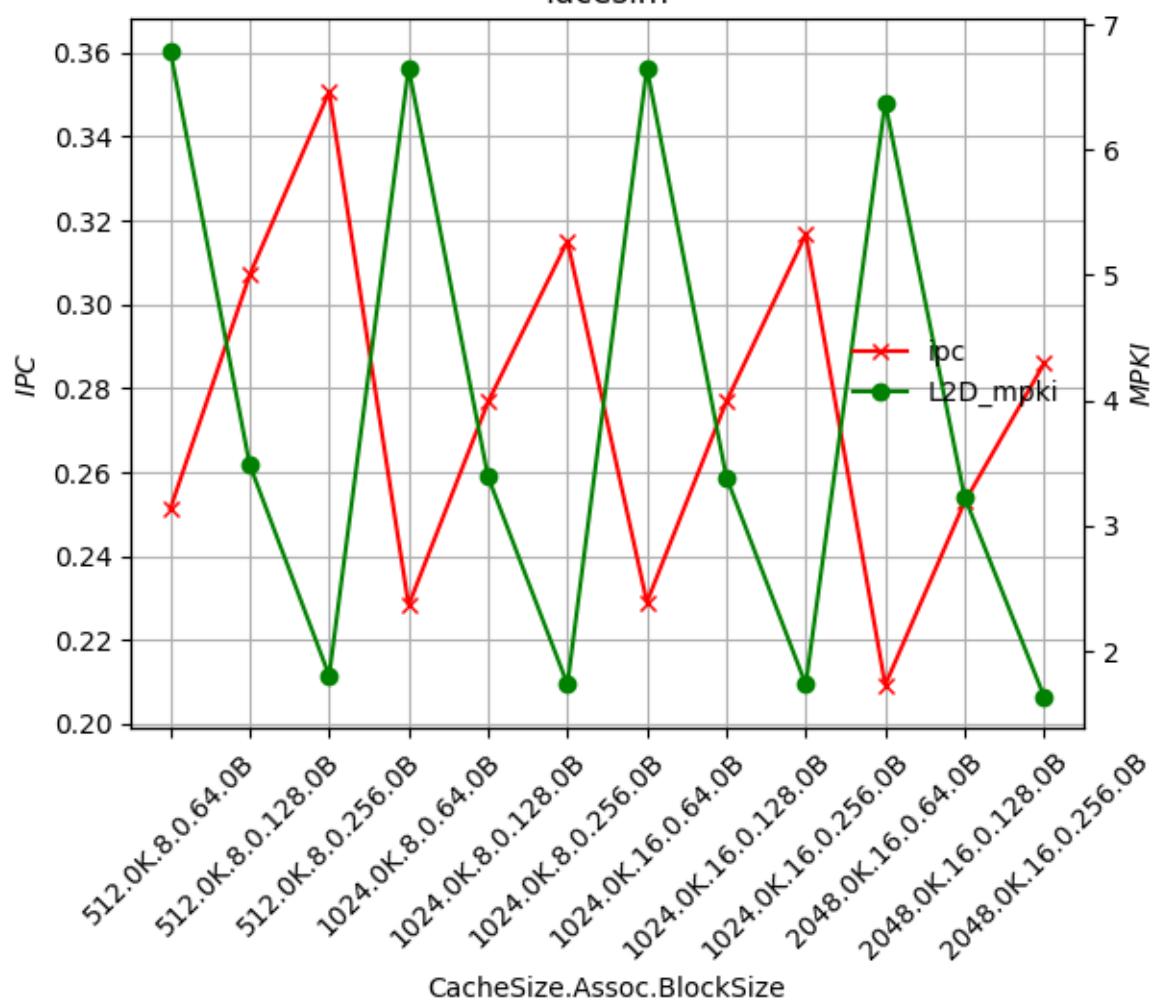
IPC vs MPKI

canneal

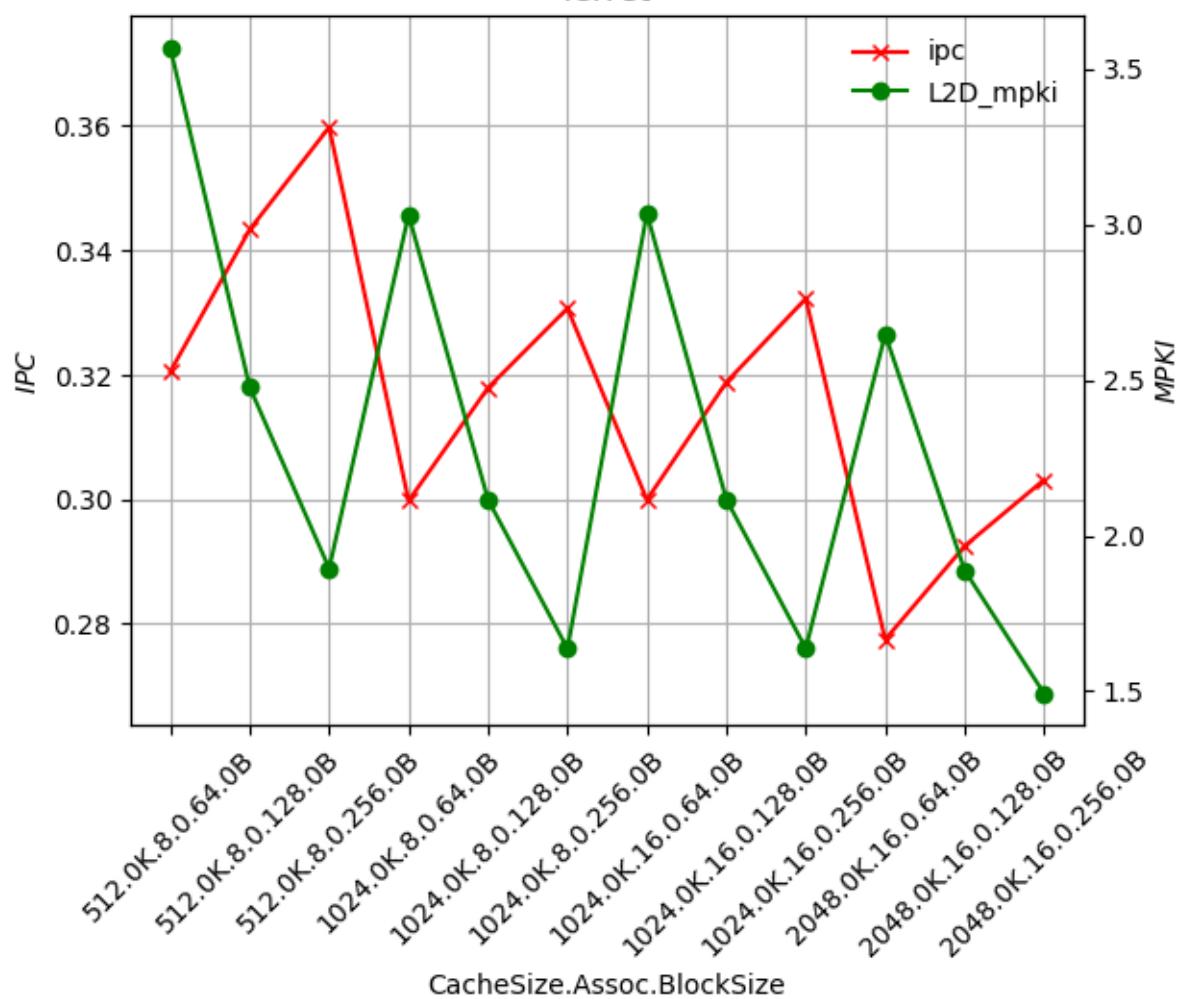


IPC vs MPKI

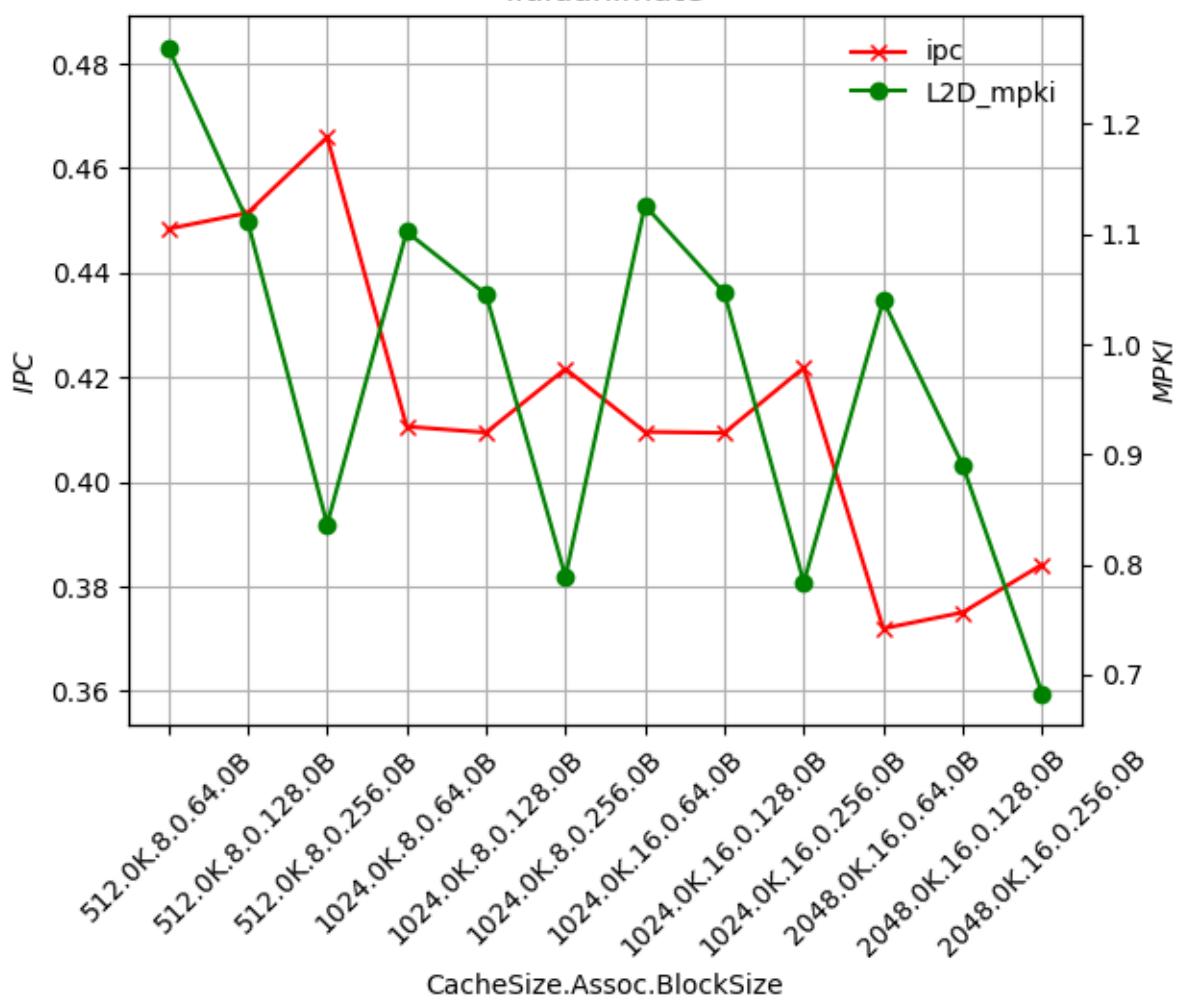
facesim



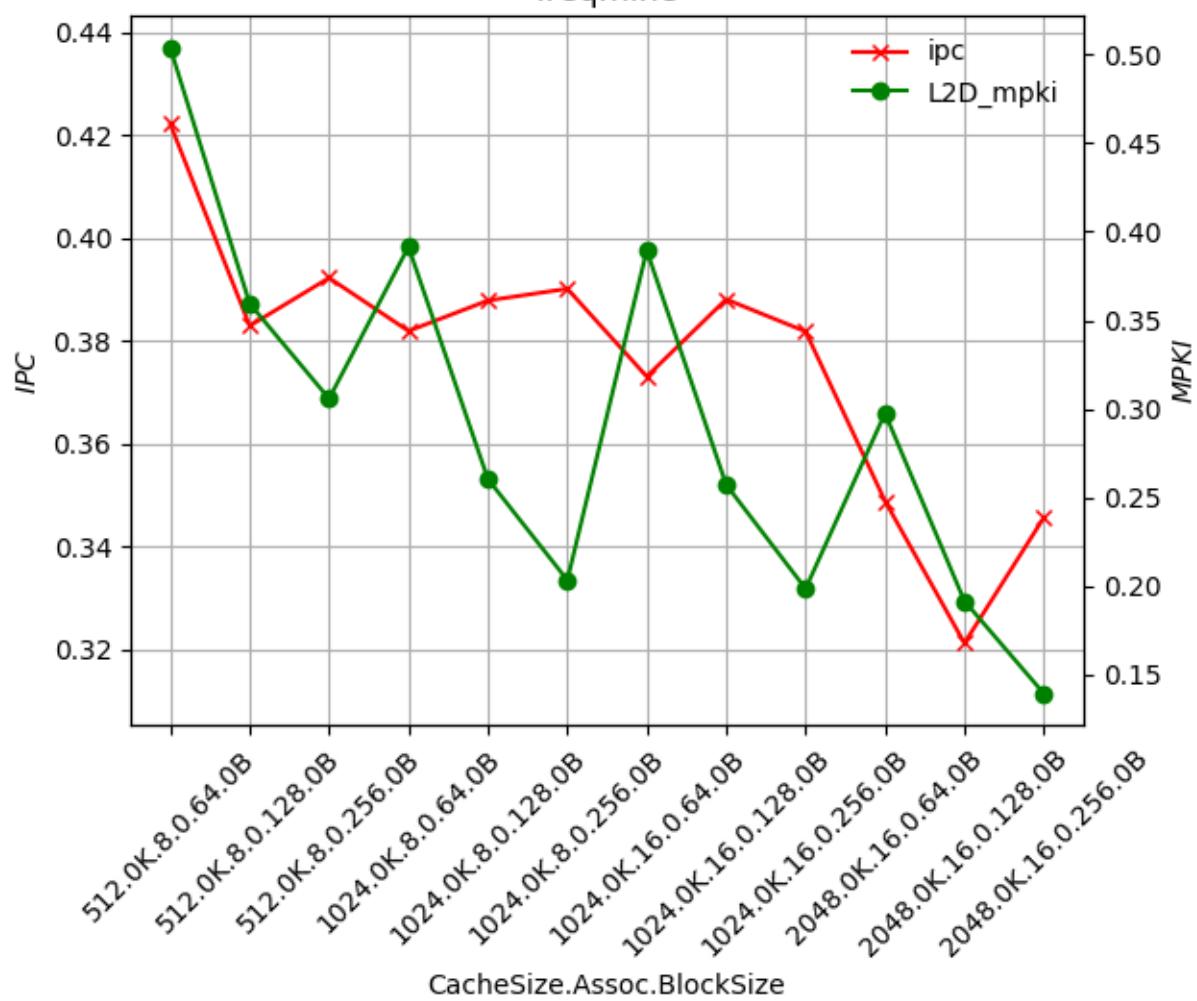
IPC vs MPKI
ferret



IPC vs MPKI
fluidanimate

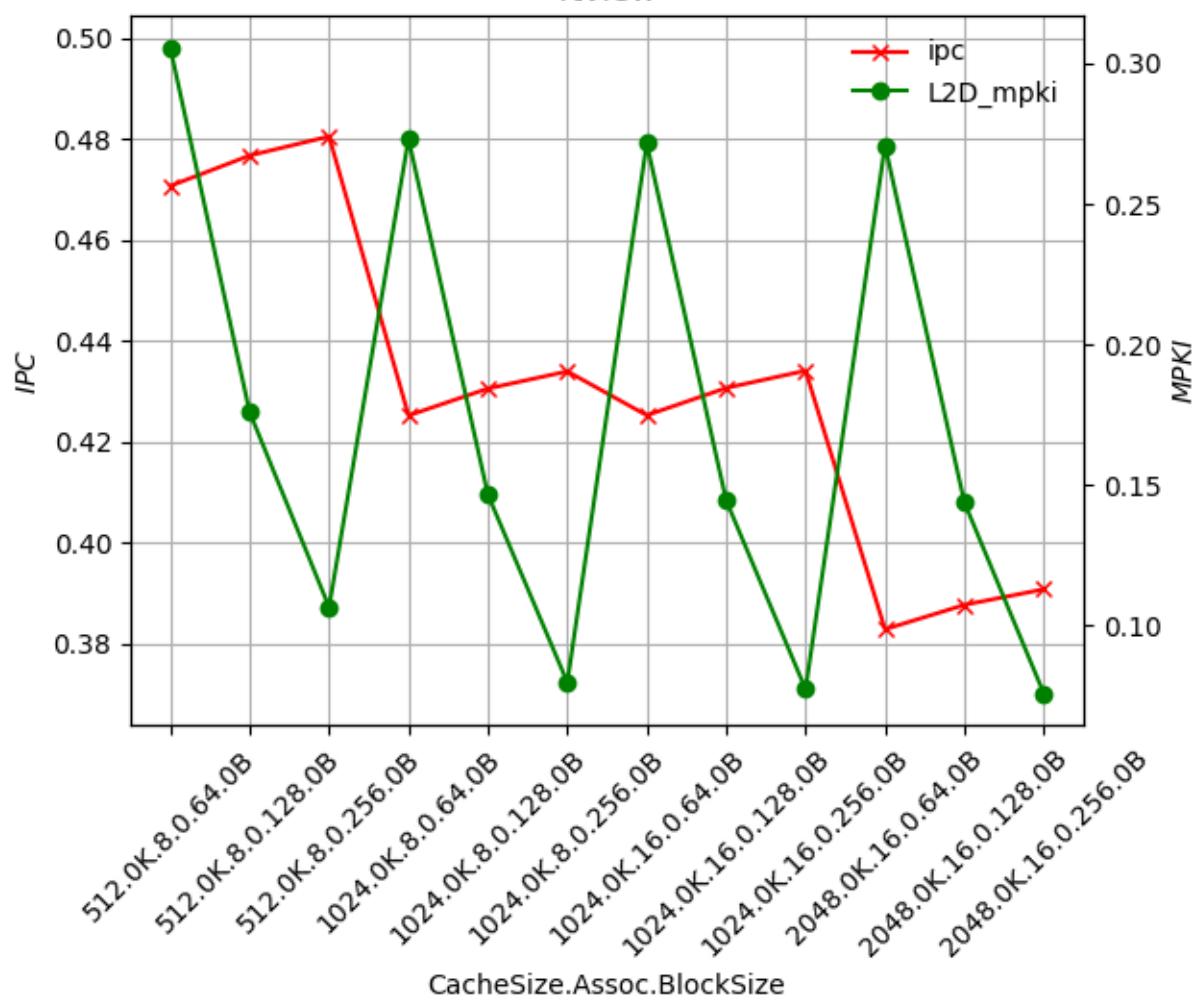


IPC vs MPKI
freqmine

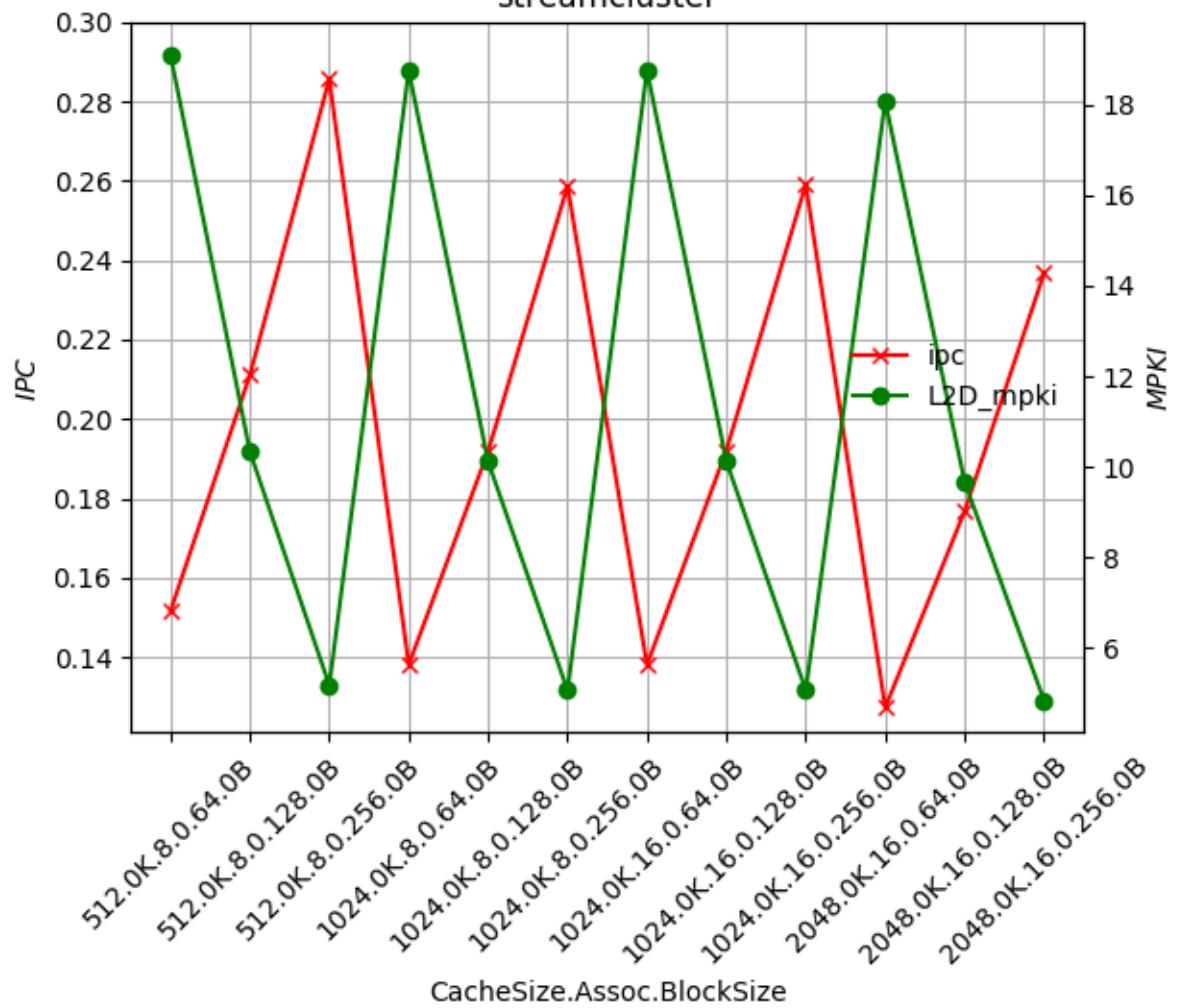


IPC vs MPKI

rtview

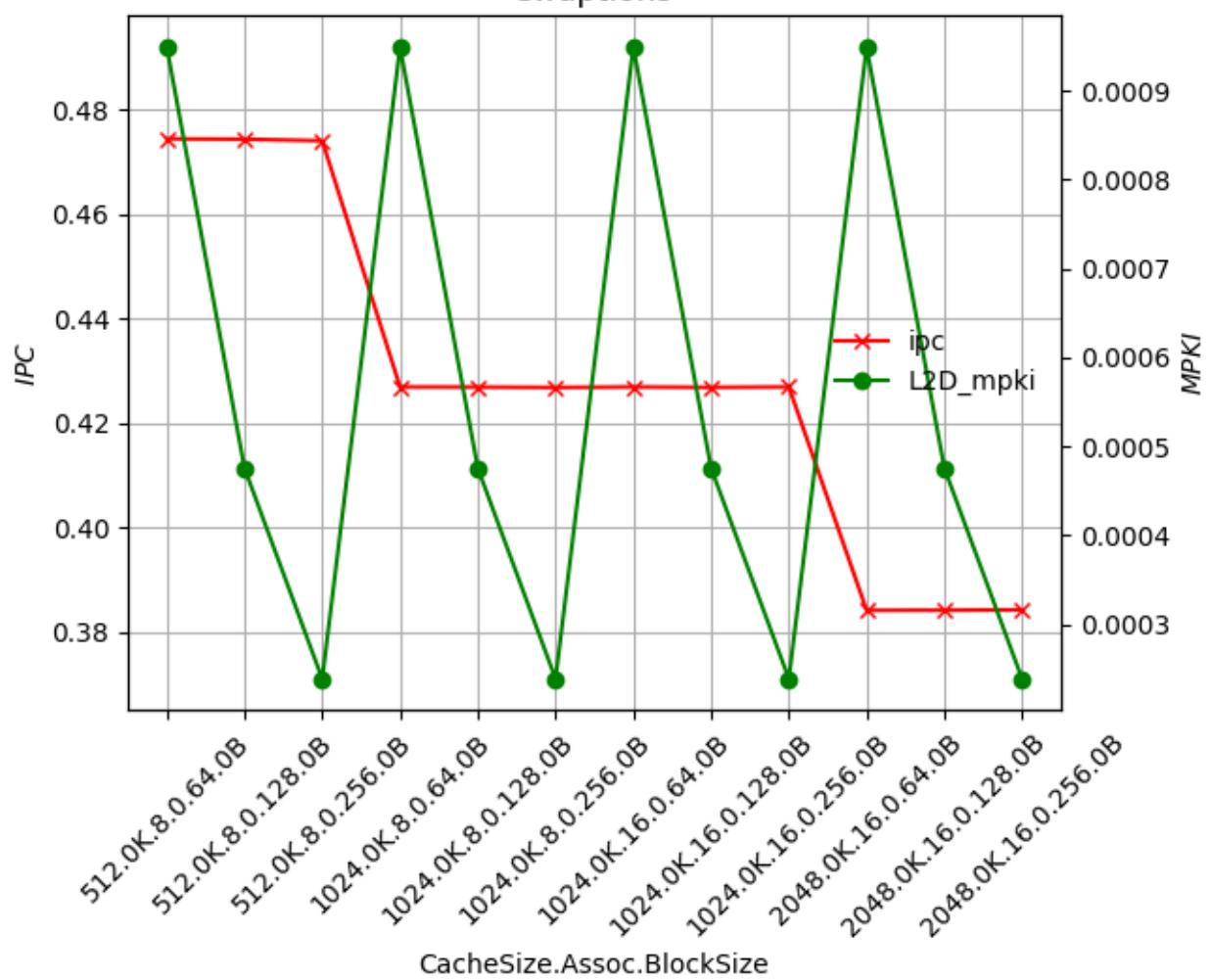


IPC vs MPKI
streamcluster

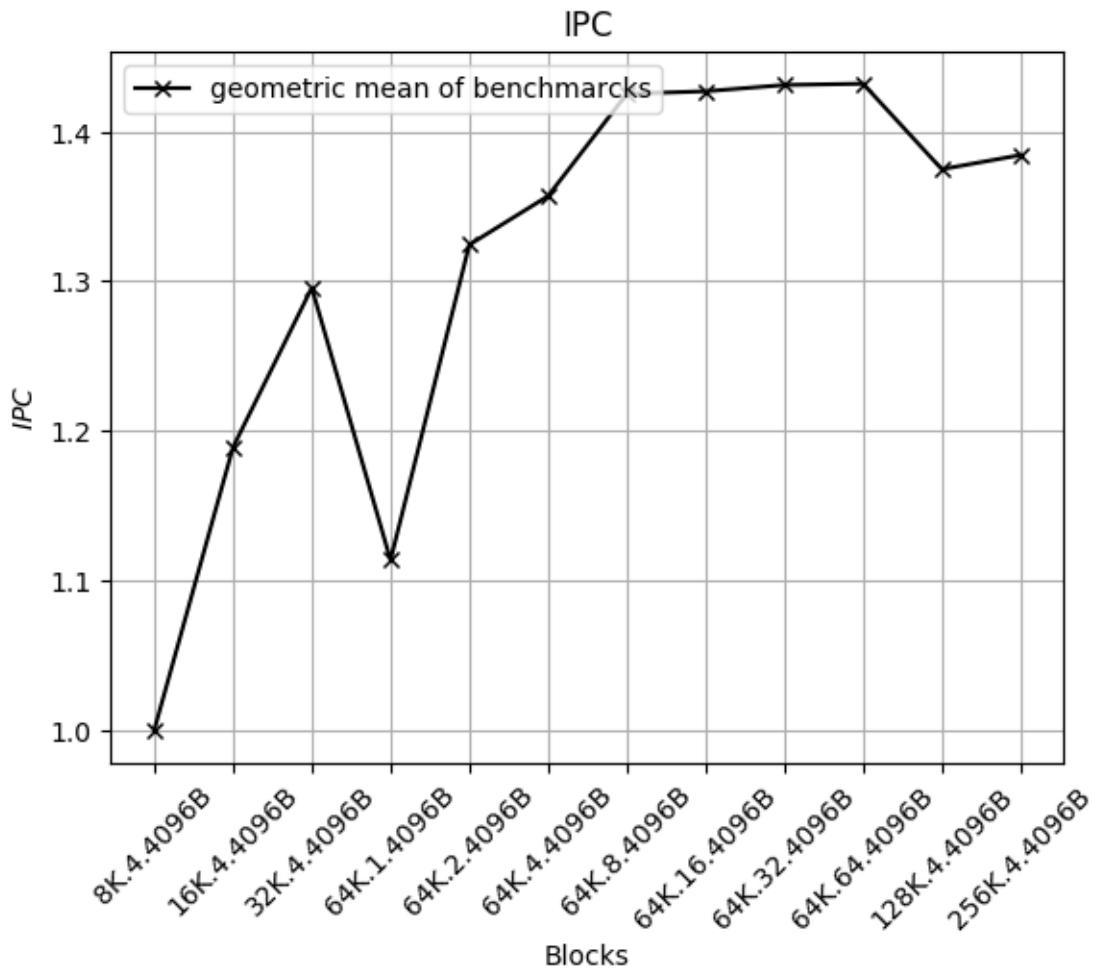


IPC vs MPKI

swaptions

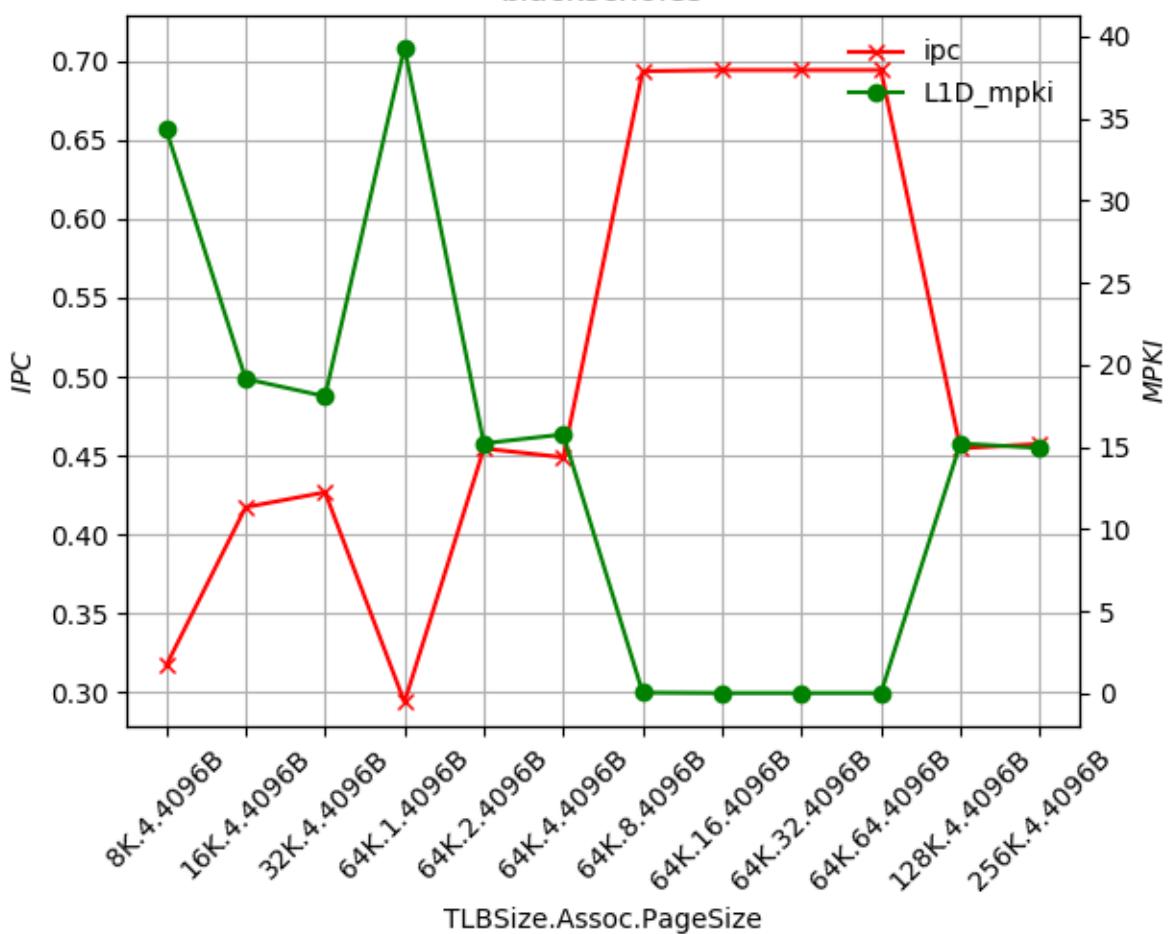


vii) TLB cycles=1

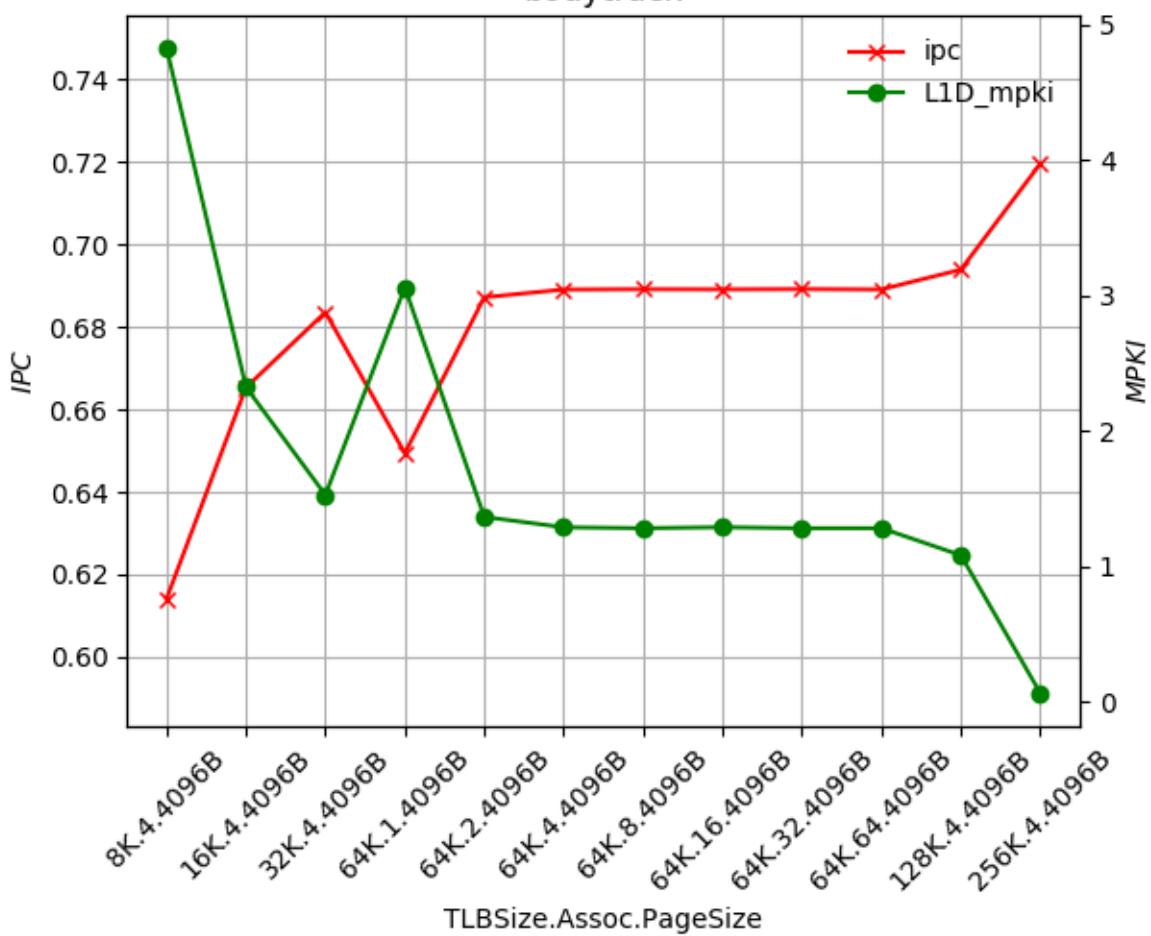


Συμπεραίνεται όπως και αναμέναμε , σε αναλογία με την L1 στις προσομοιώσεις που αλλάζουν οι παράμετροι του TLB σημαντικό ρόλο παίζει η αύξηση της μνήμη, ελάχιστο το associativity ειδικά όσο το μέγεθος την μνήμης γίνεται μεγαλύτερο

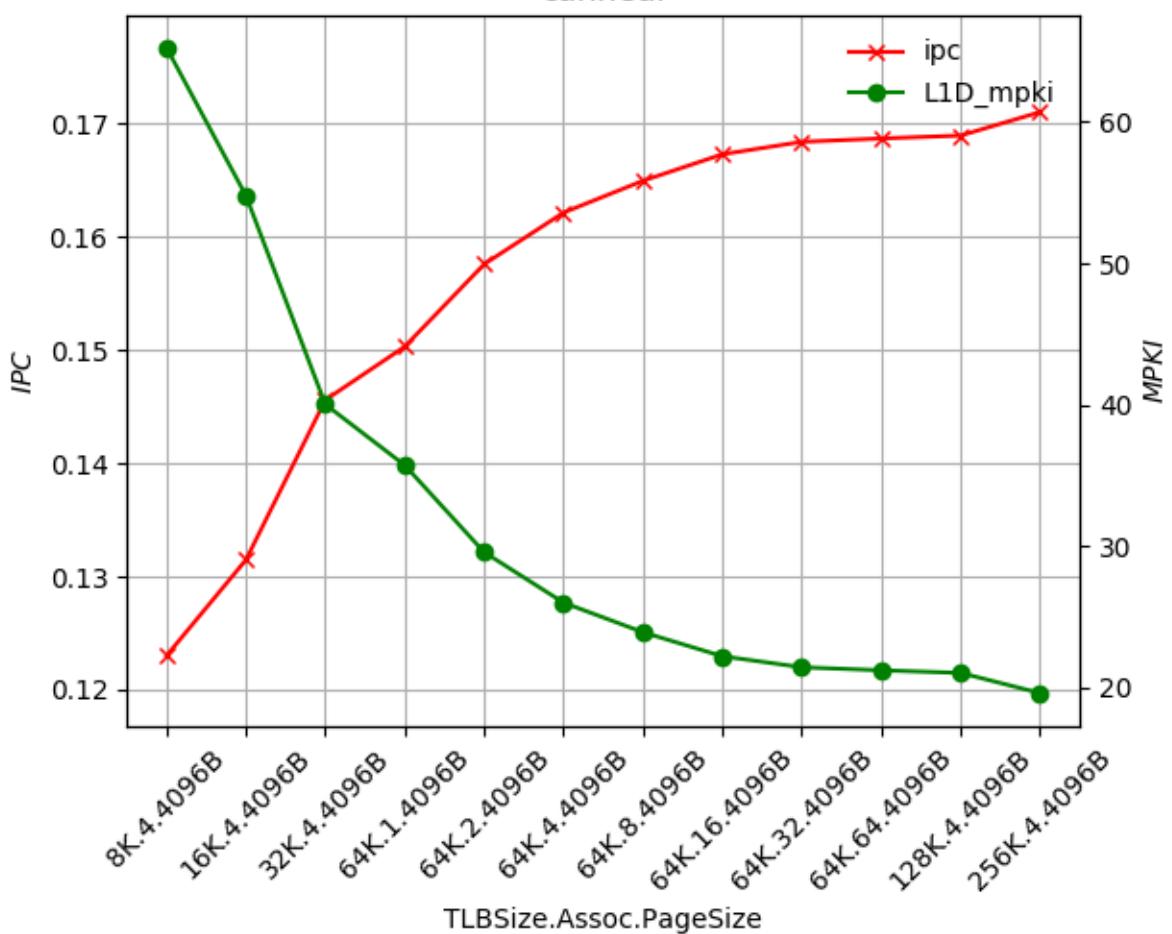
IPC vs MPKI
blackscholes



IPC vs MPKI
bodytrack

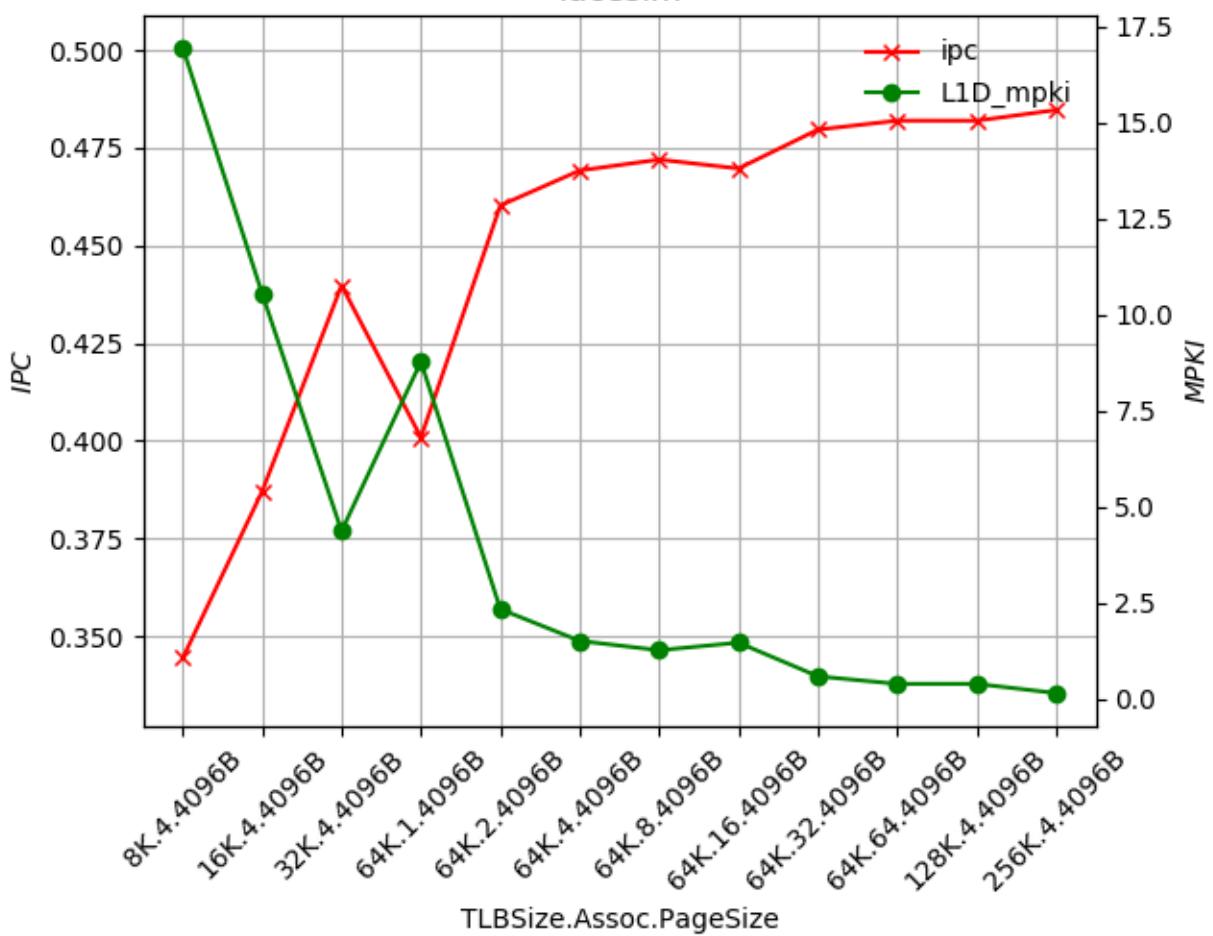


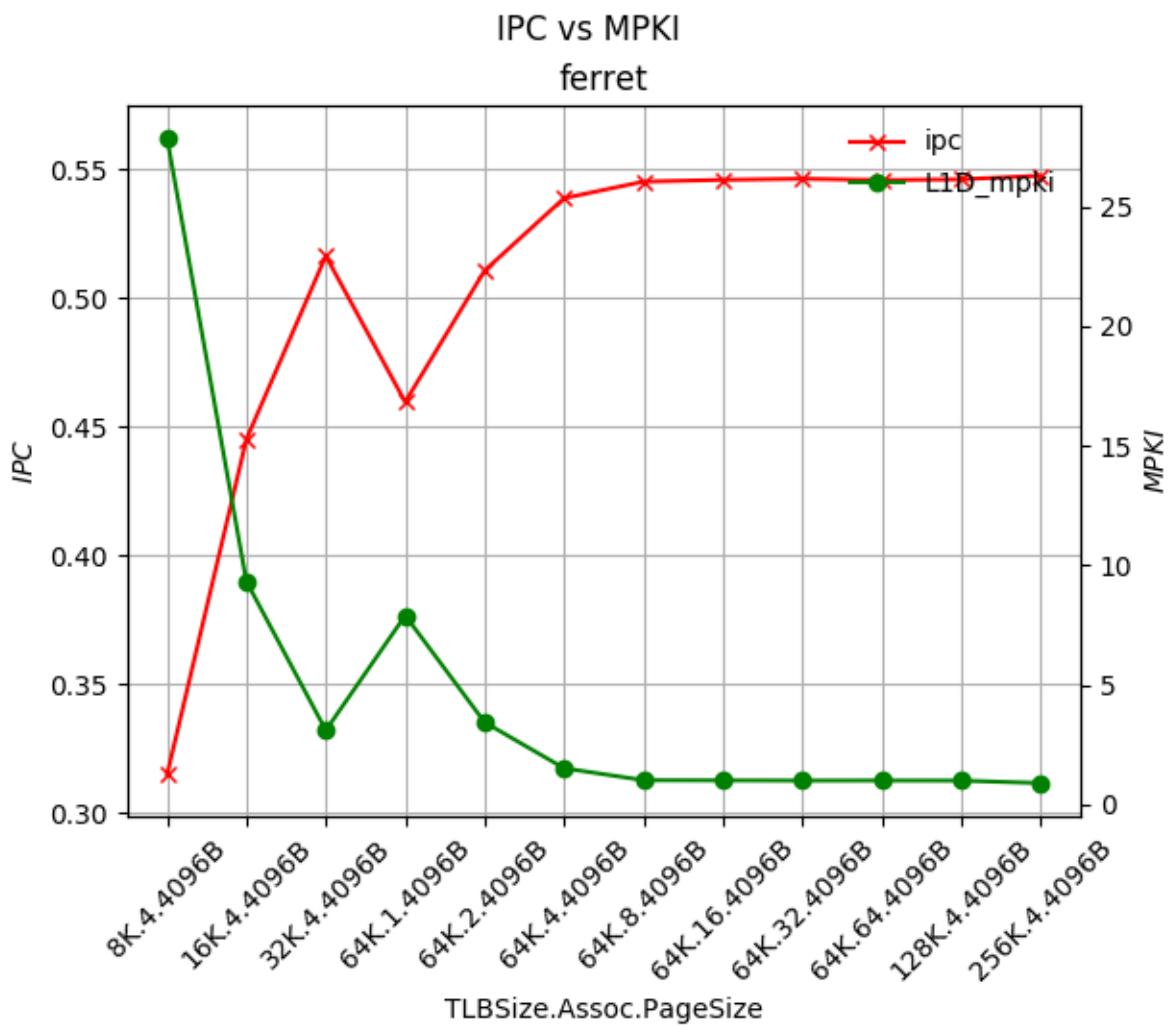
IPC vs MPKI
canneal



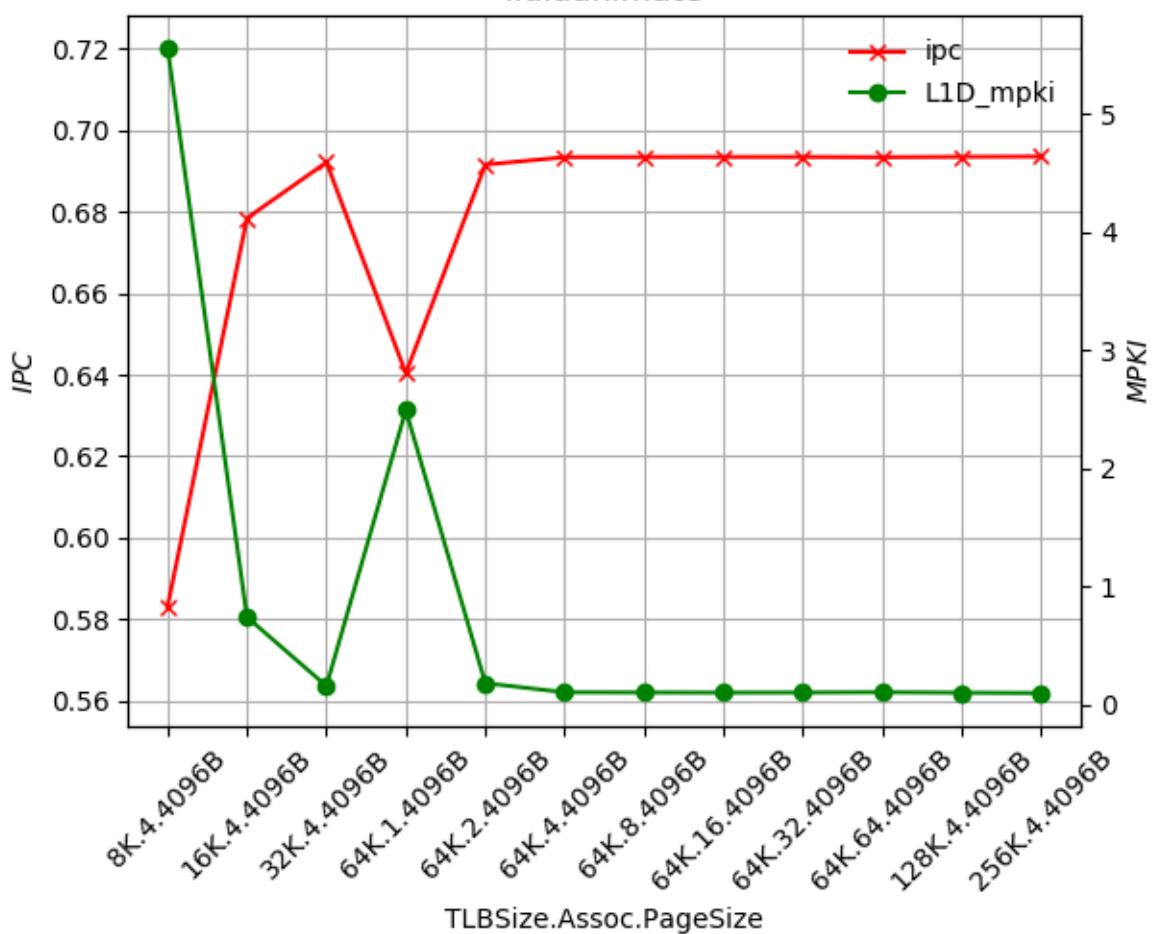
IPC vs MPKI

facesim

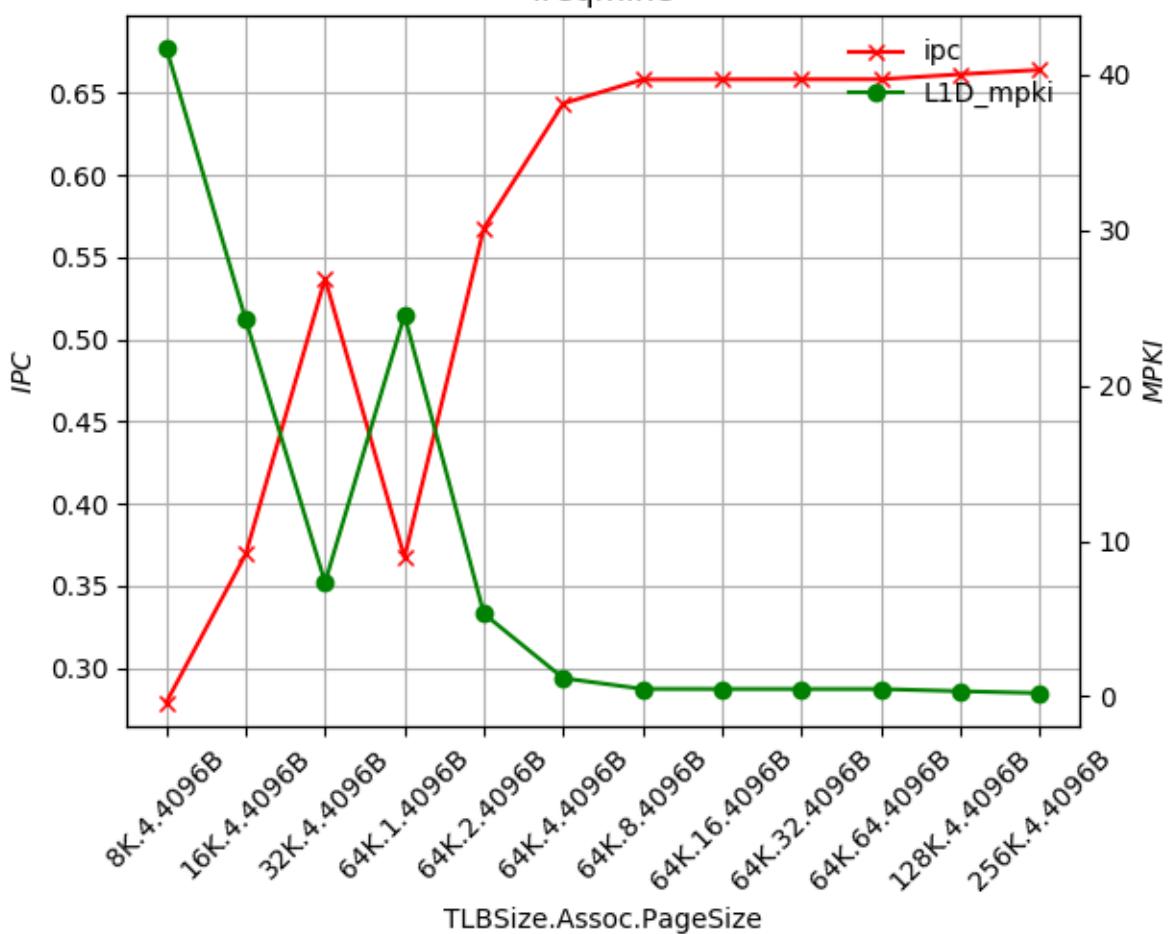


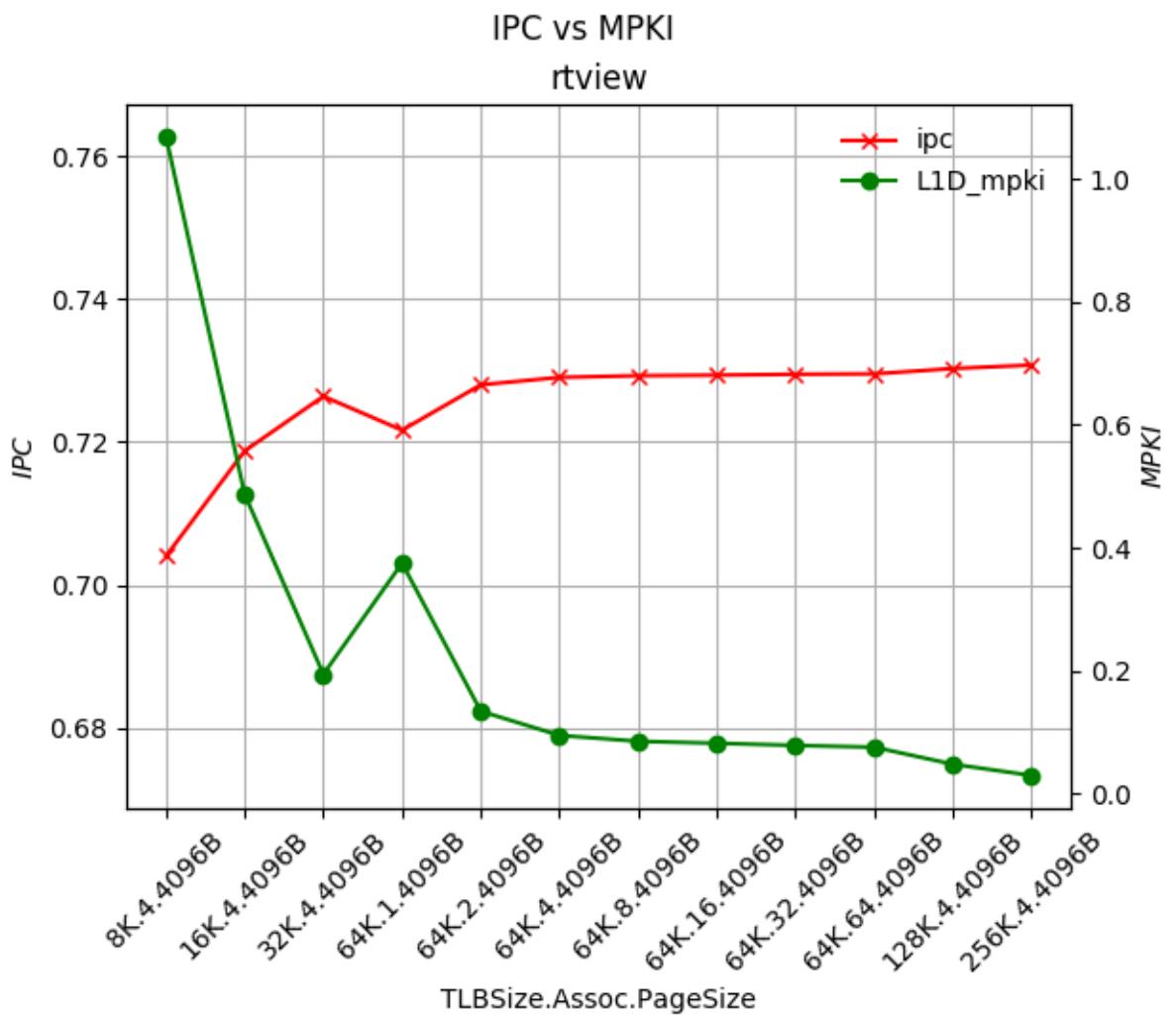


IPC vs MPKI
fluidanimate

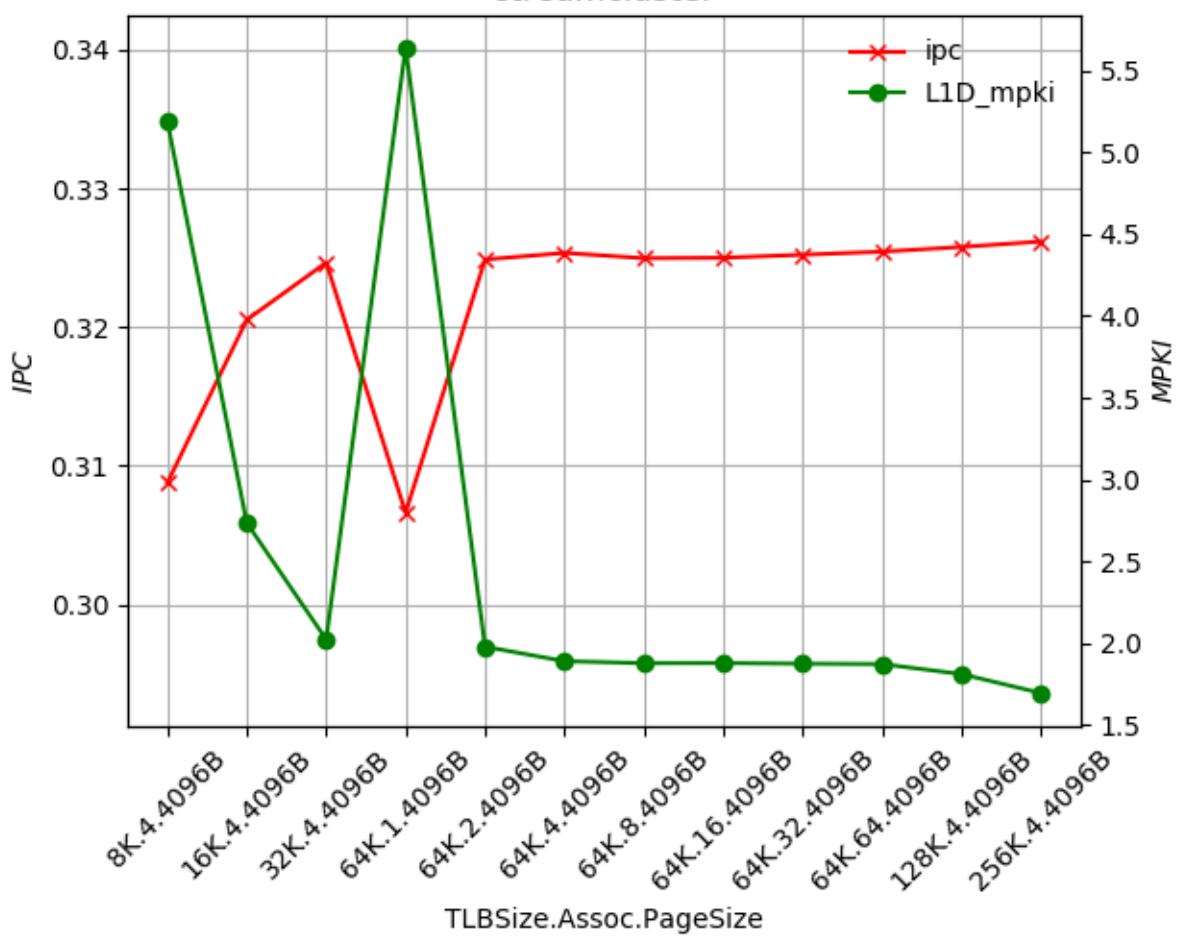


IPC vs MPKI
freqmine

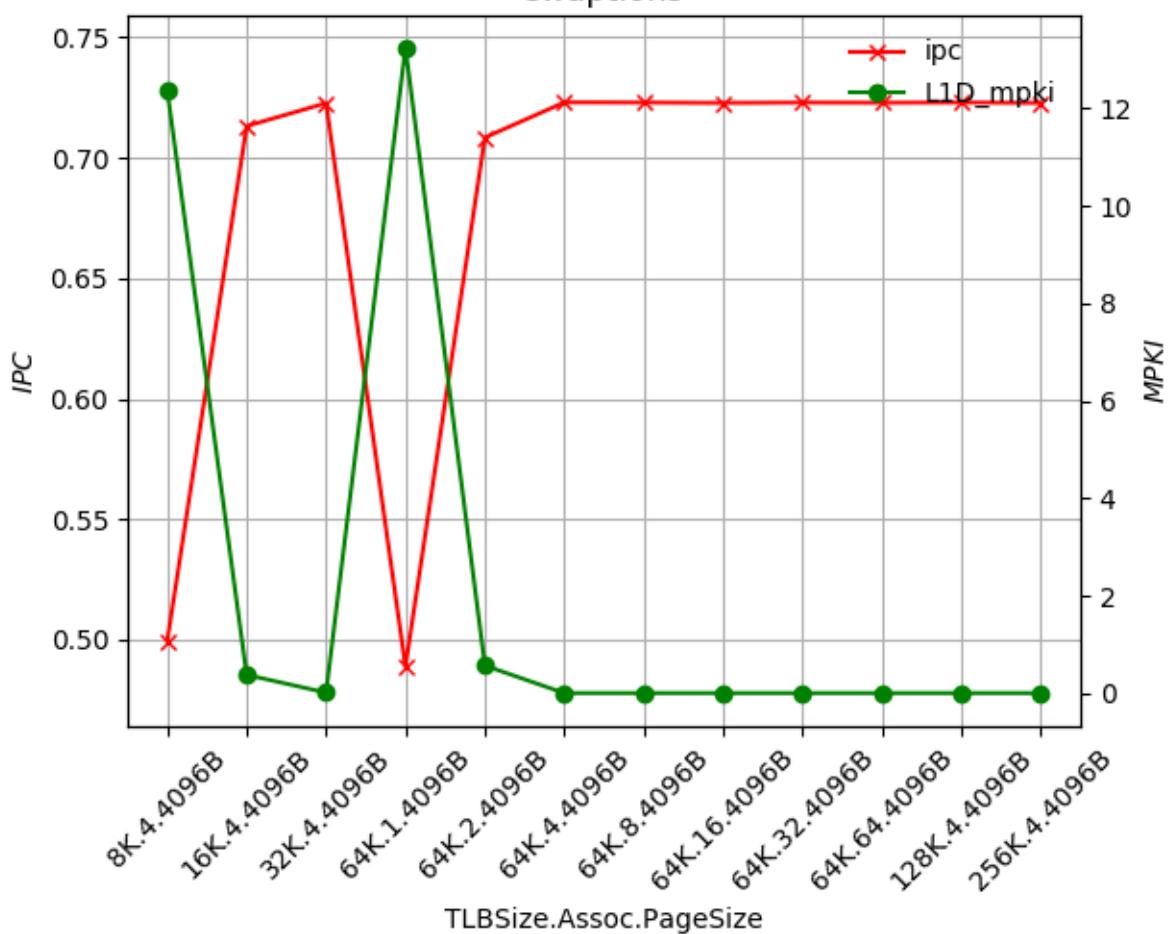




IPC vs MPKI streamcluster



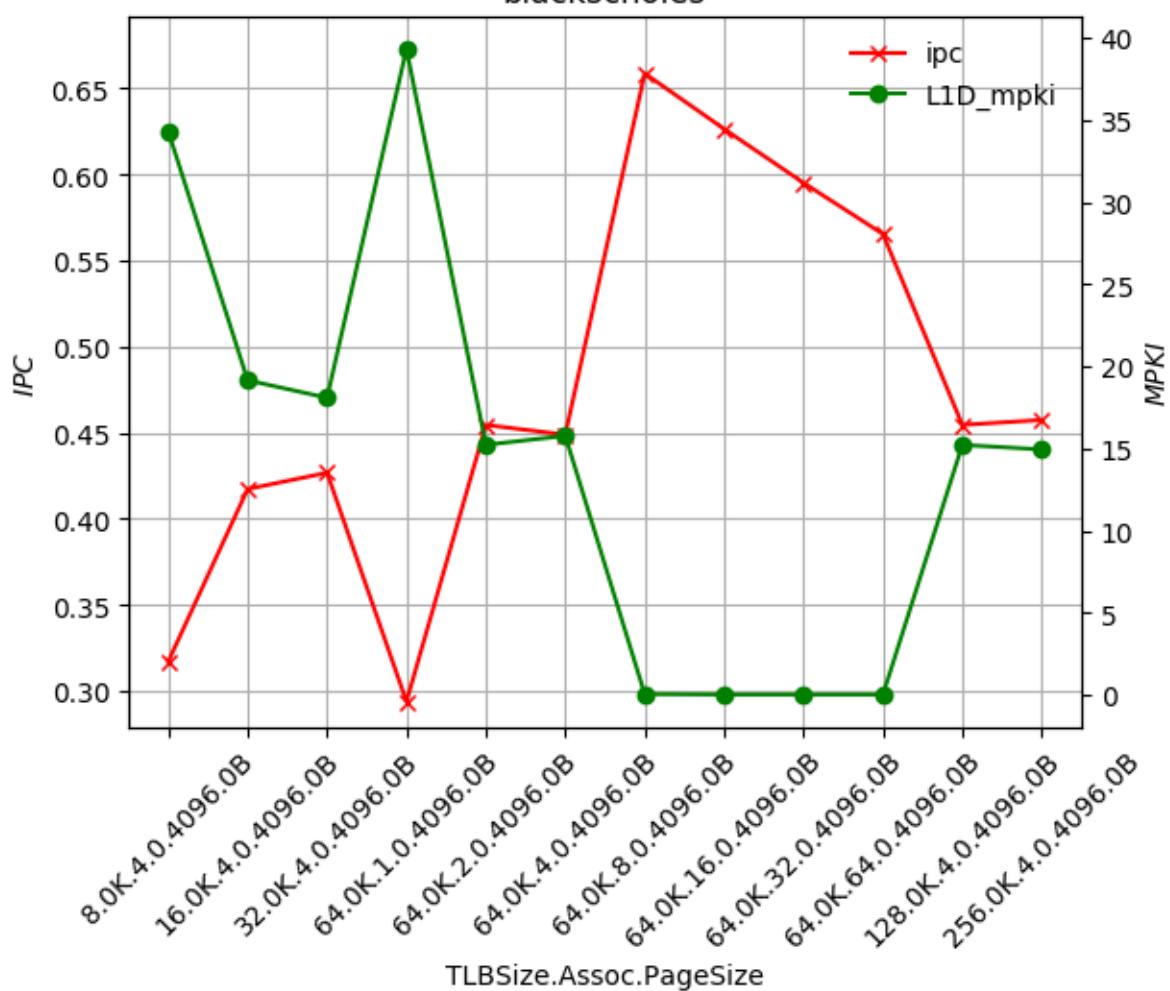
IPC vs MPKI
swaptions



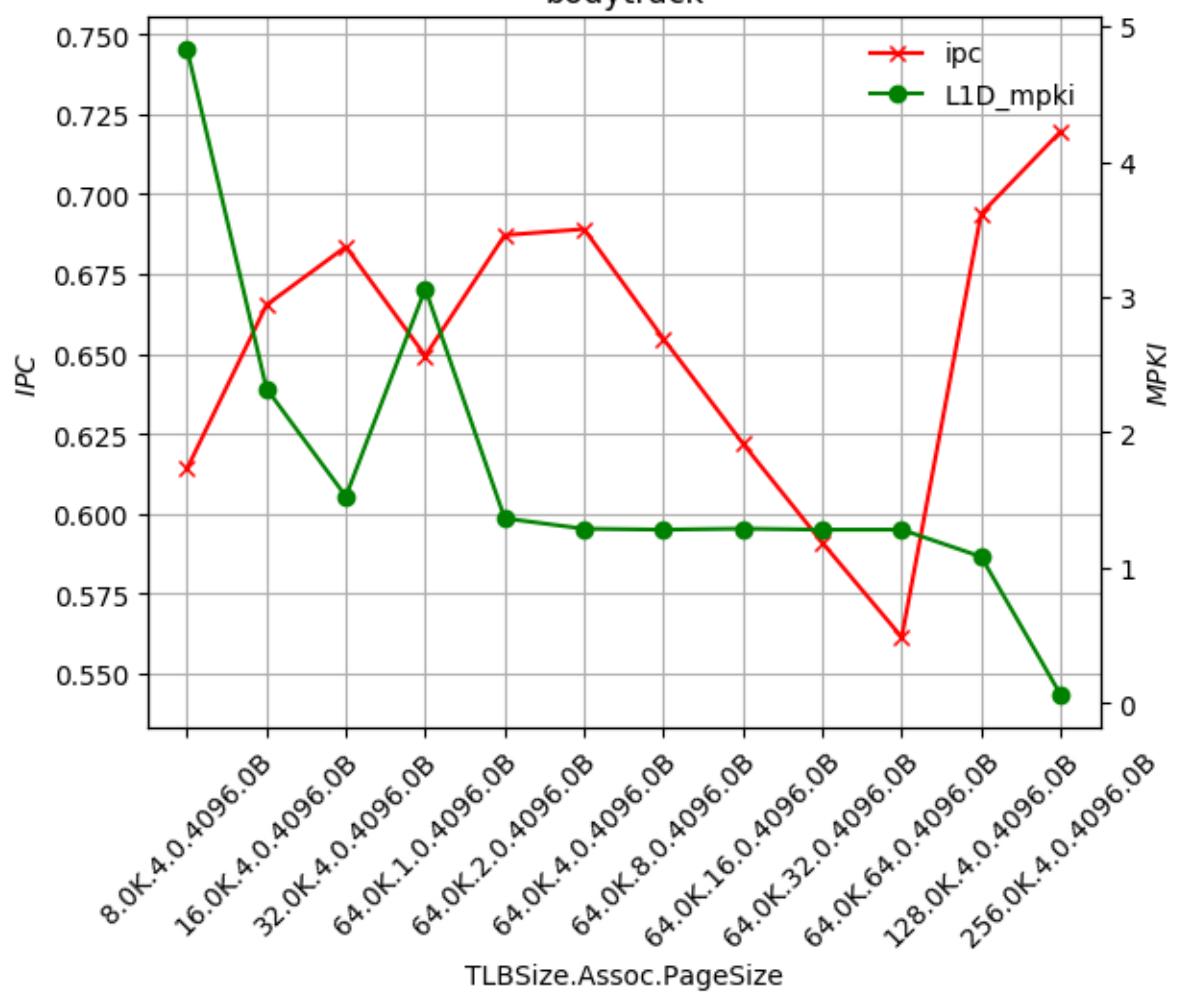
viii) TLB cycles=0.95

Ισχύουν τα ίδια συμπεράσματα με τις άλλες δύο περιπτώσεις

IPC vs MPKI
blackscholes

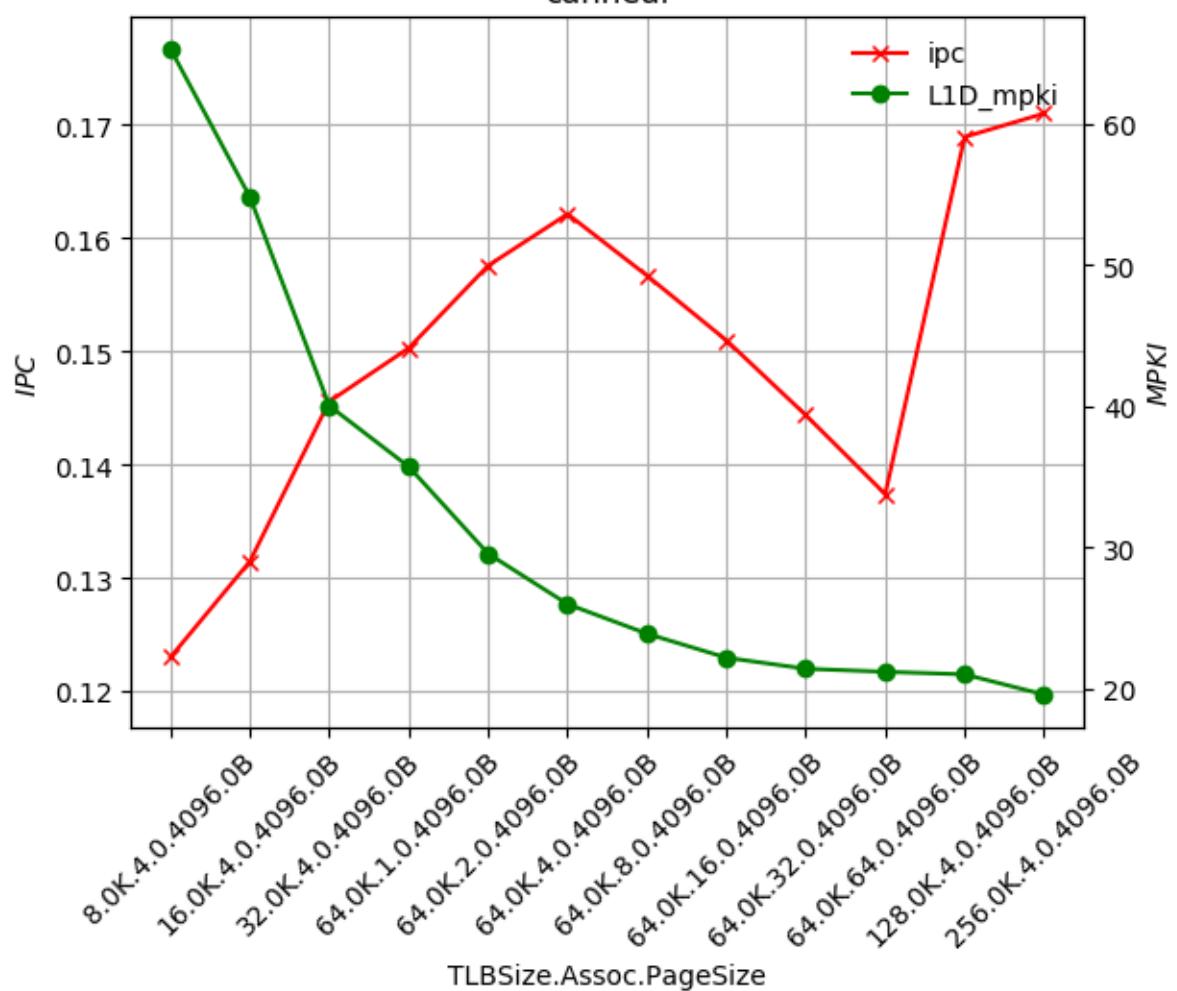


IPC vs MPKI
bodytrack

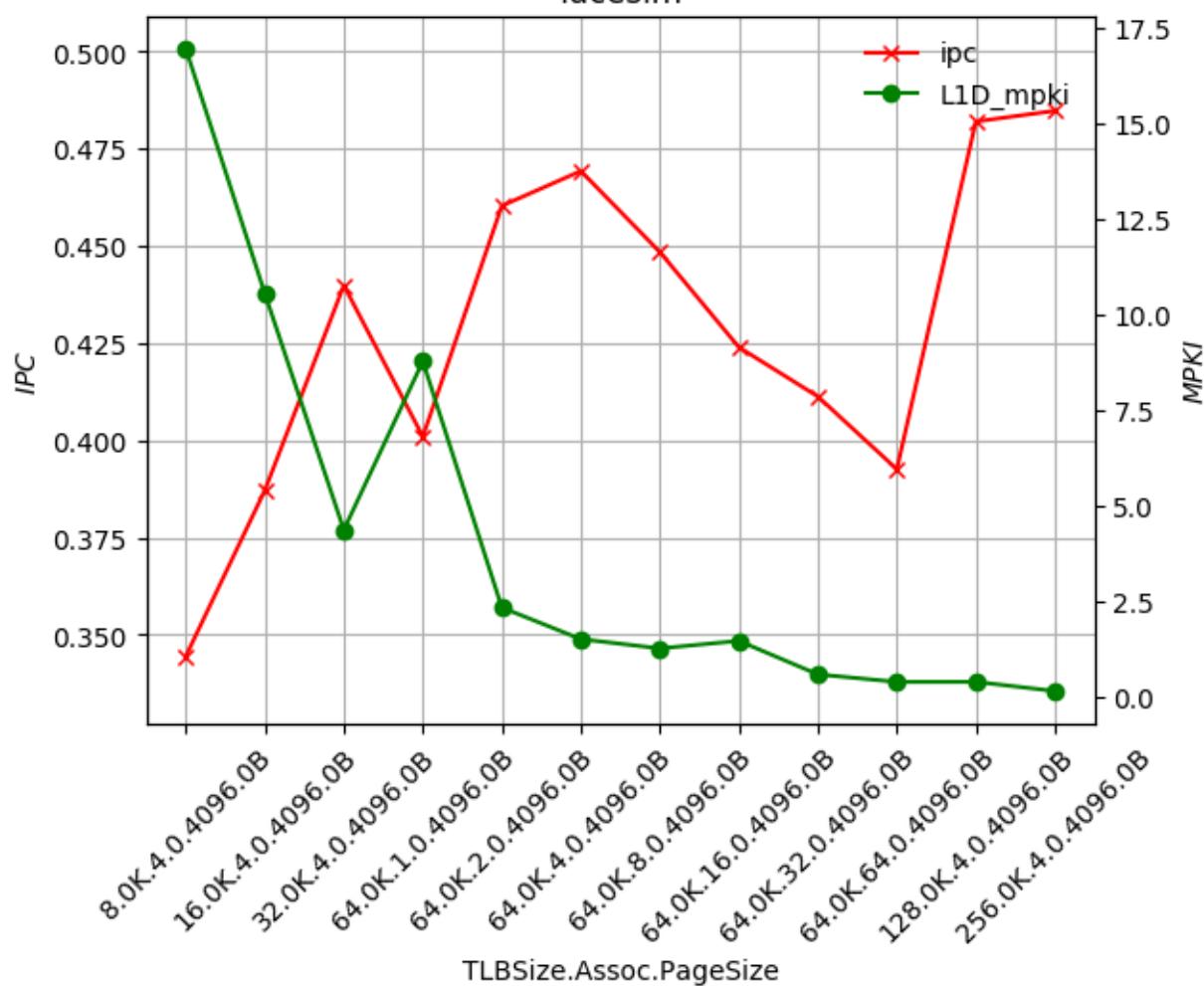


IPC vs MPKI

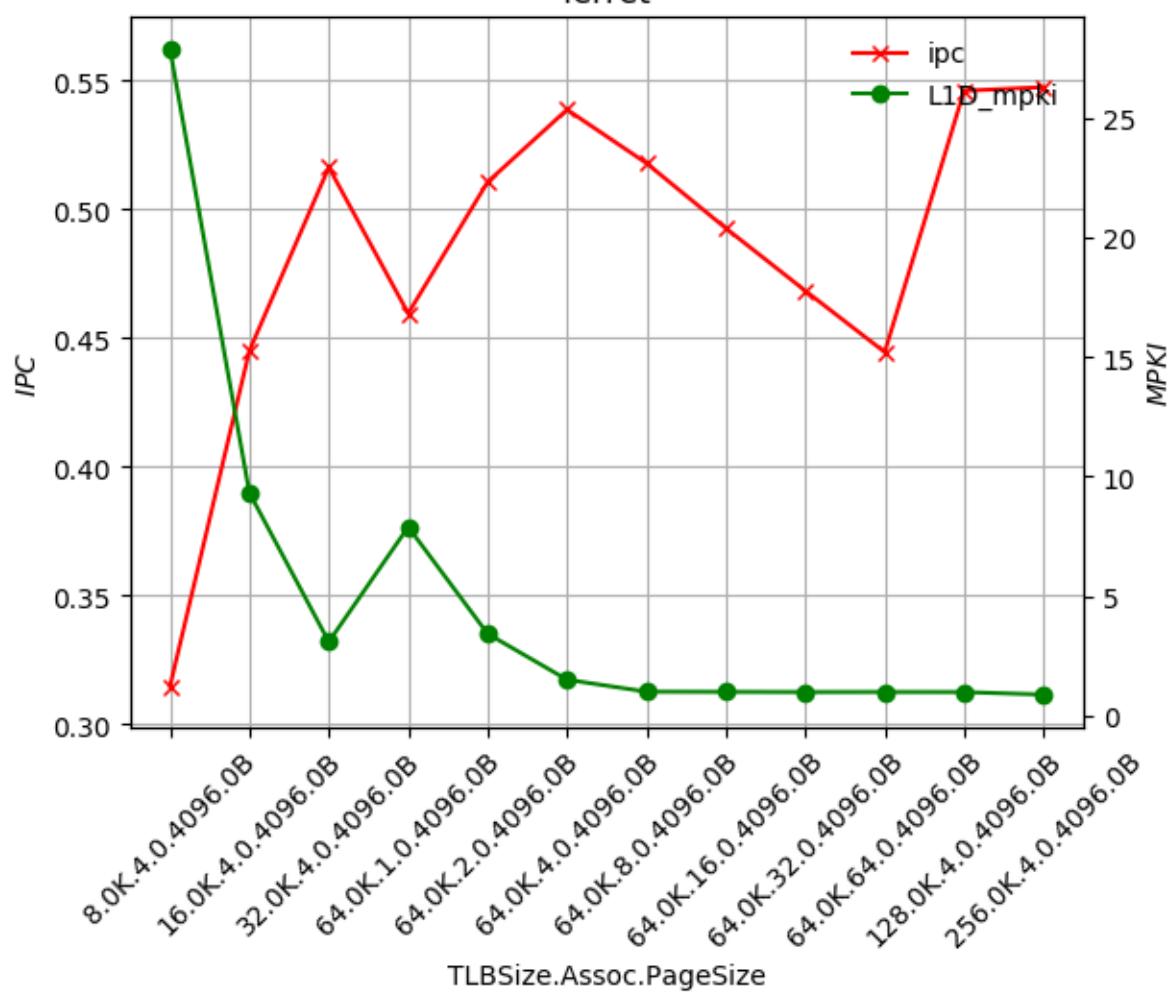
canneal



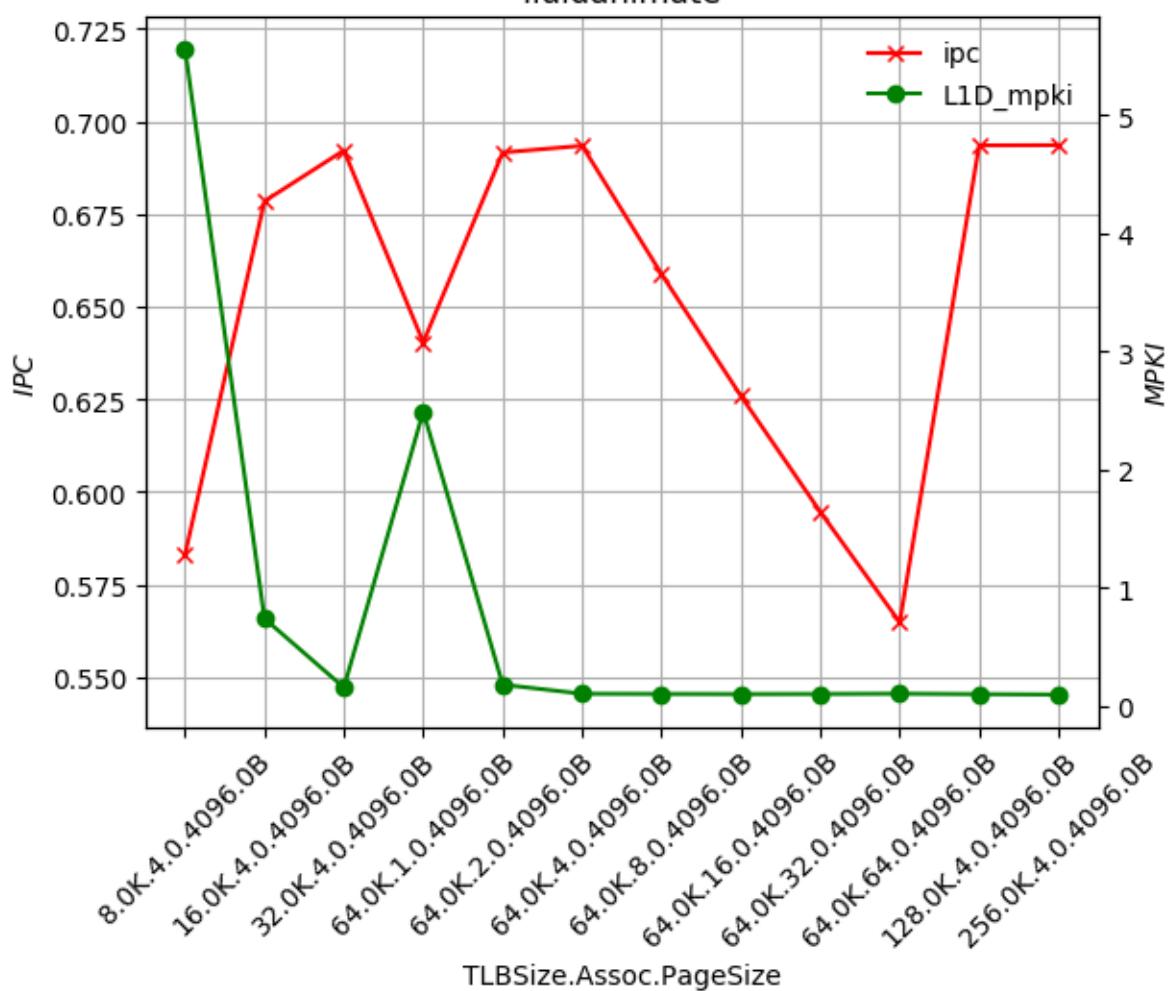
IPC vs MPKI
facesim



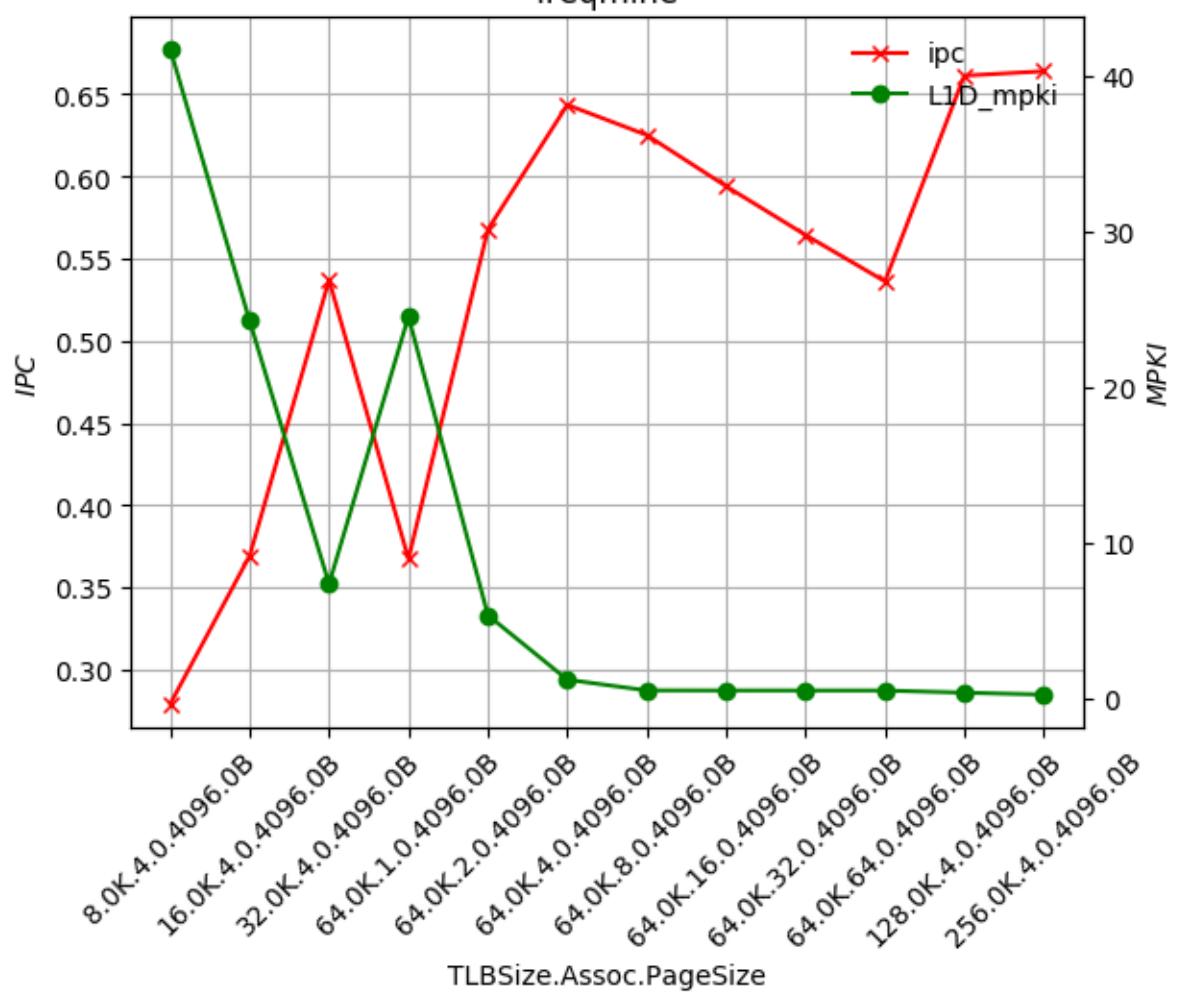
IPC vs MPKI
ferret



IPC vs MPKI
fluidanimate

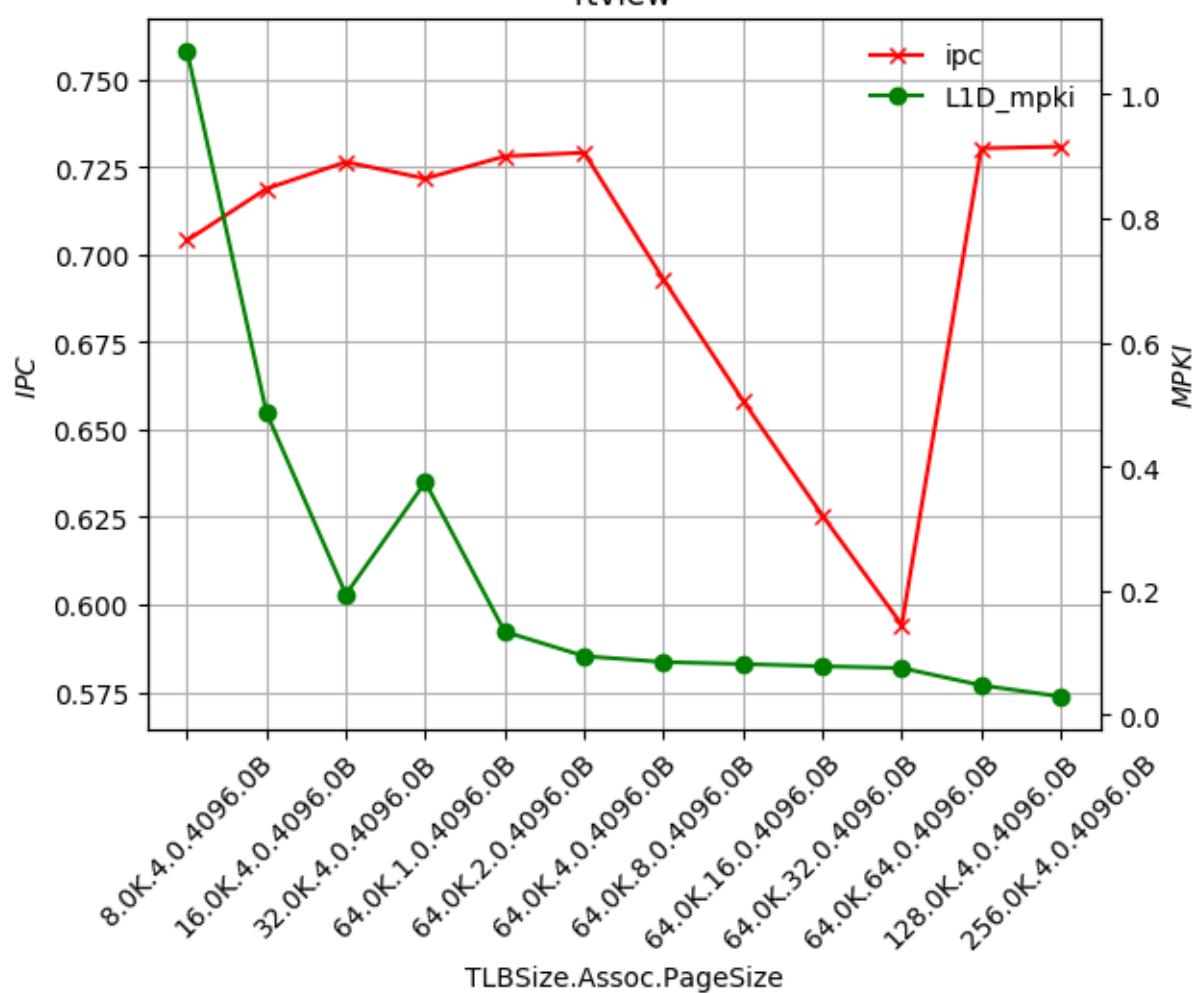


IPC vs MPKI
freqmine

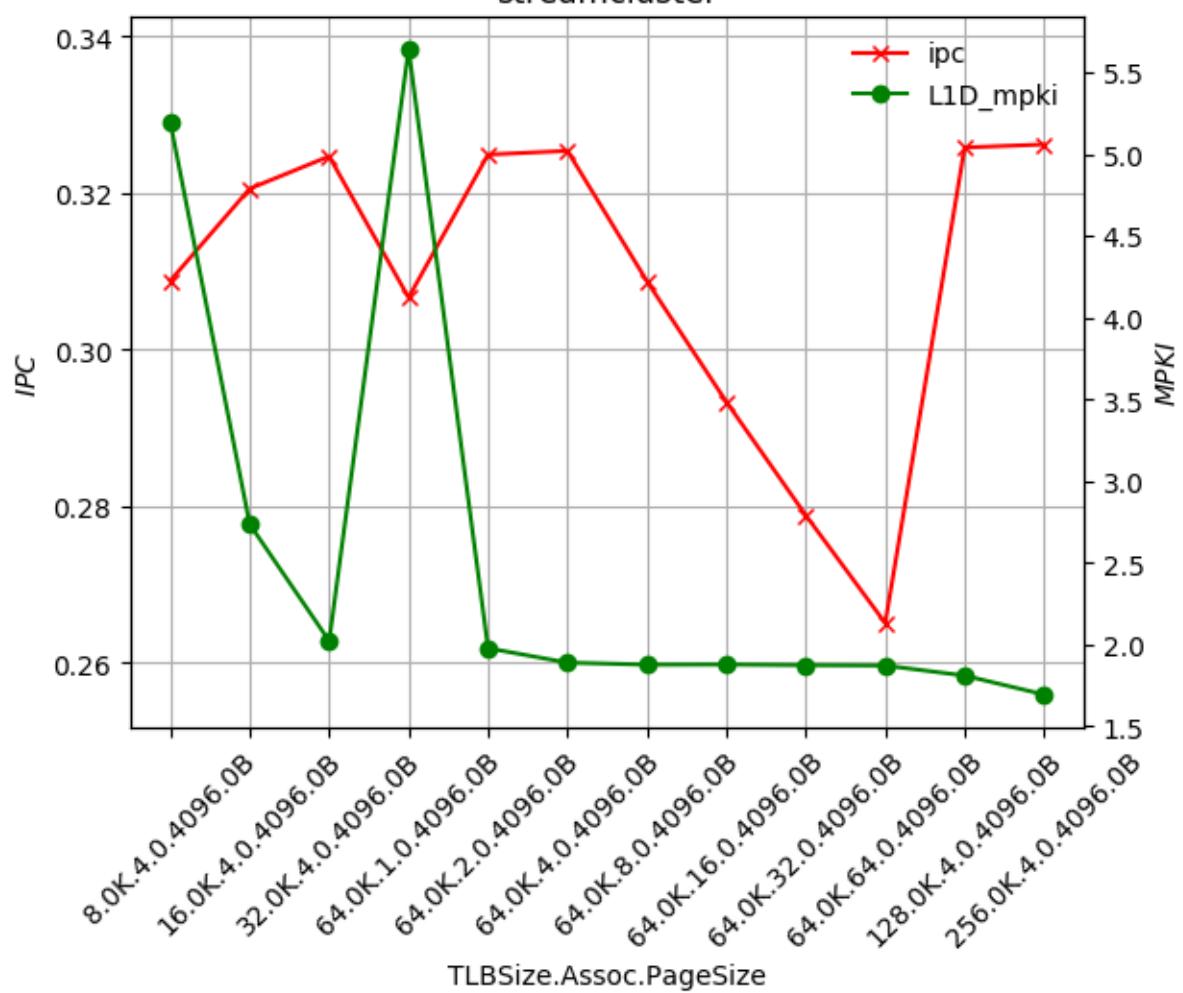


IPC vs MPKI

rtview

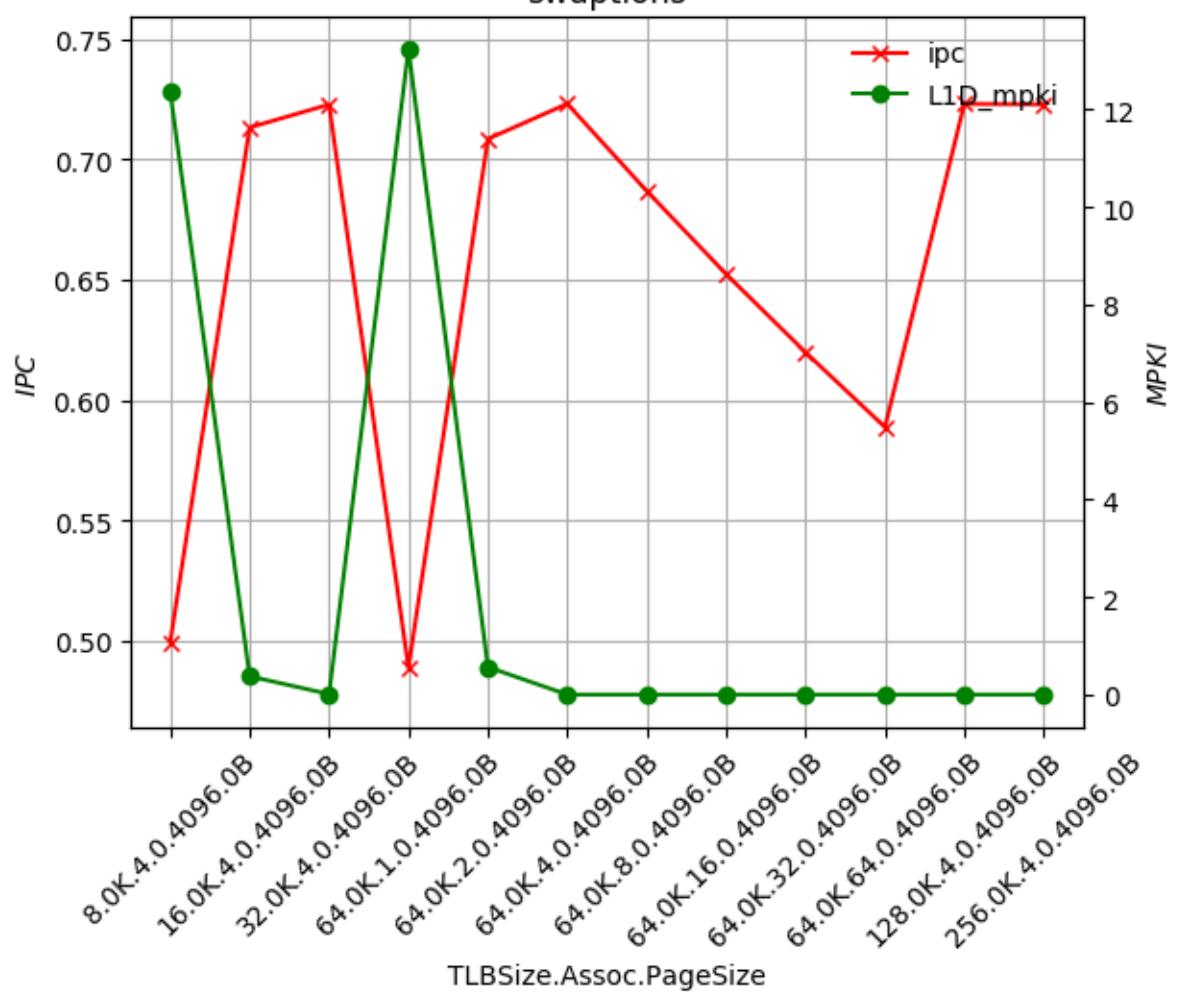


IPC vs MPKI
streamcluster



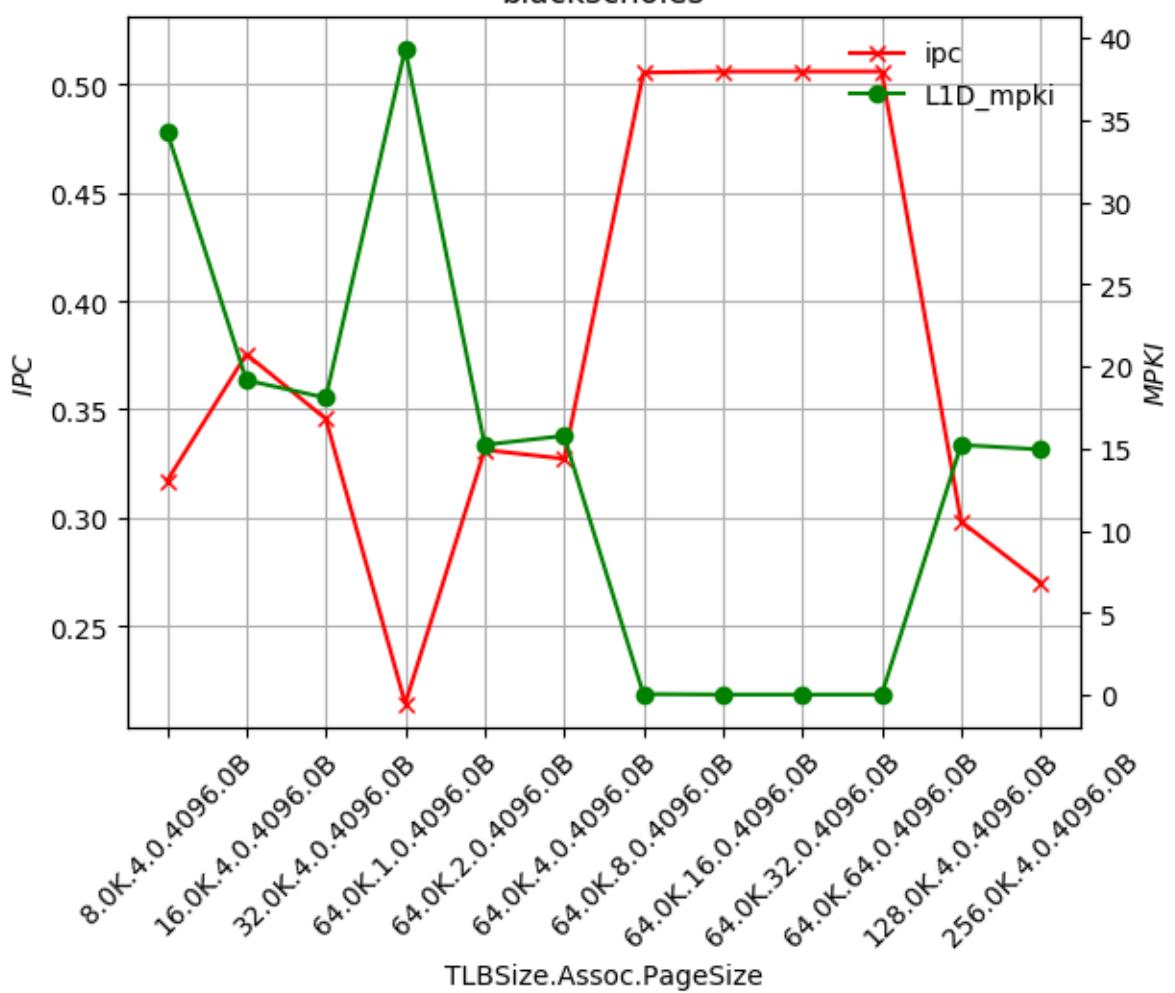
IPC vs MPKI

swaptions

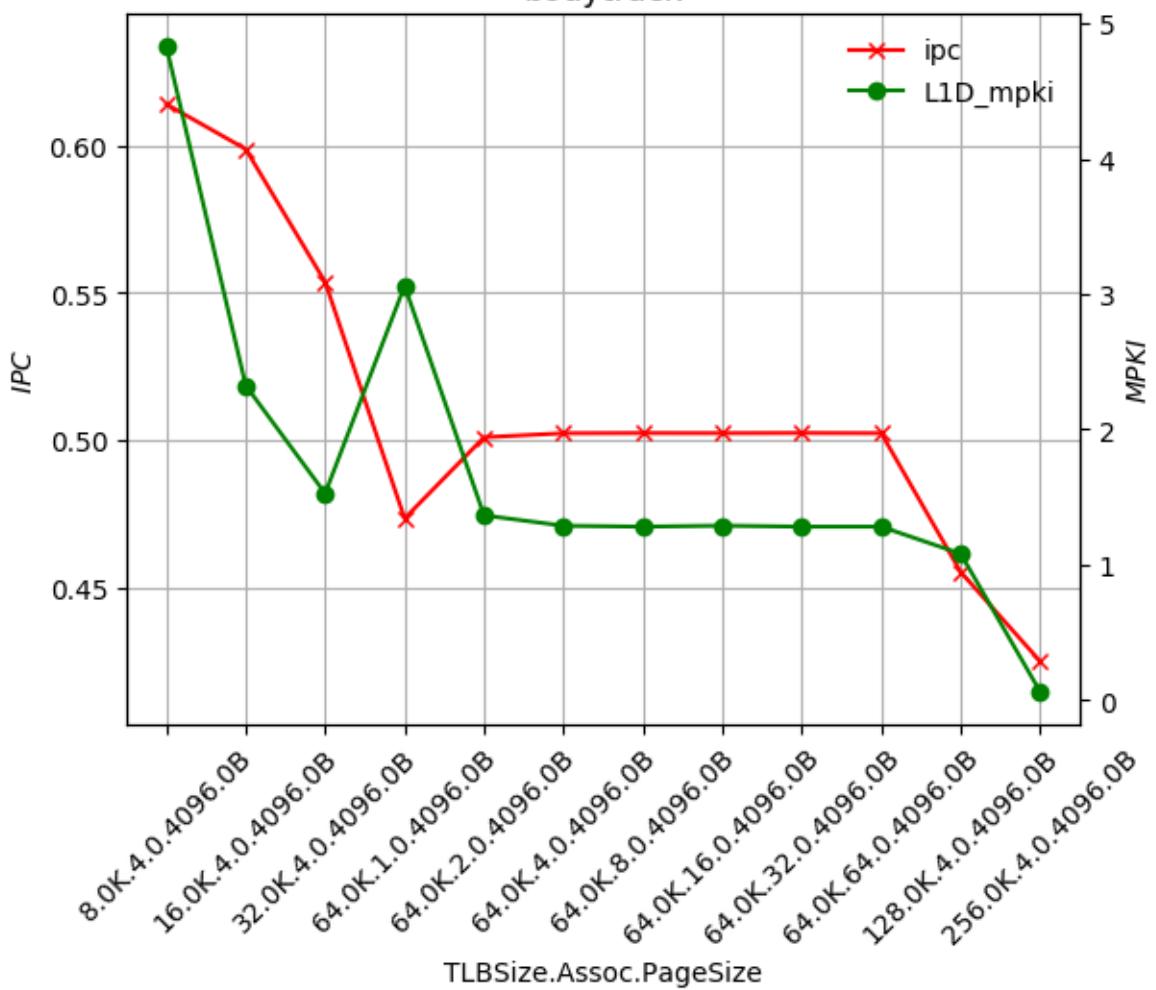


ix) TLB cycles'=0.9

IPC vs MPKI
blackscholes

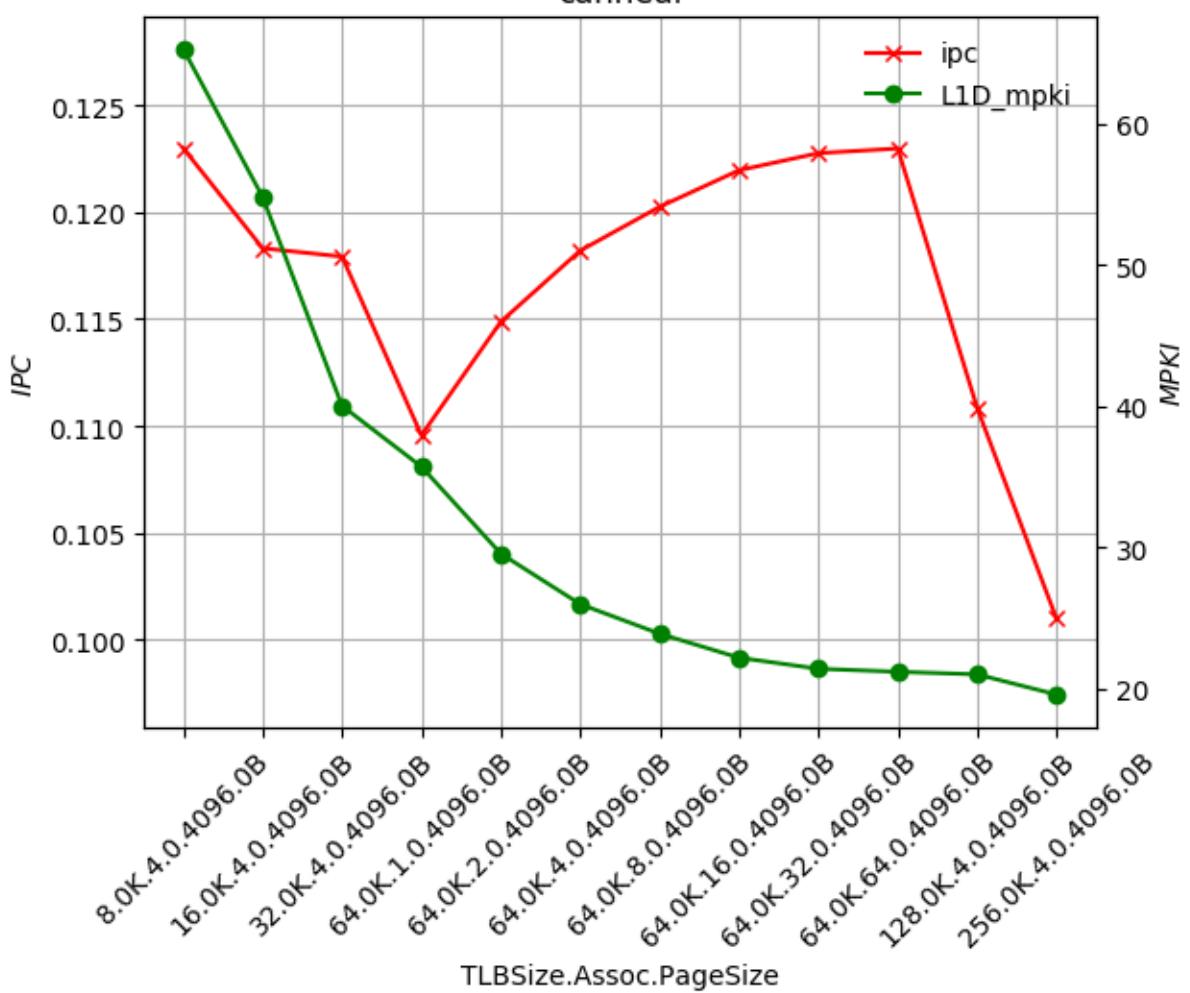


IPC vs MPKI
bodytrack

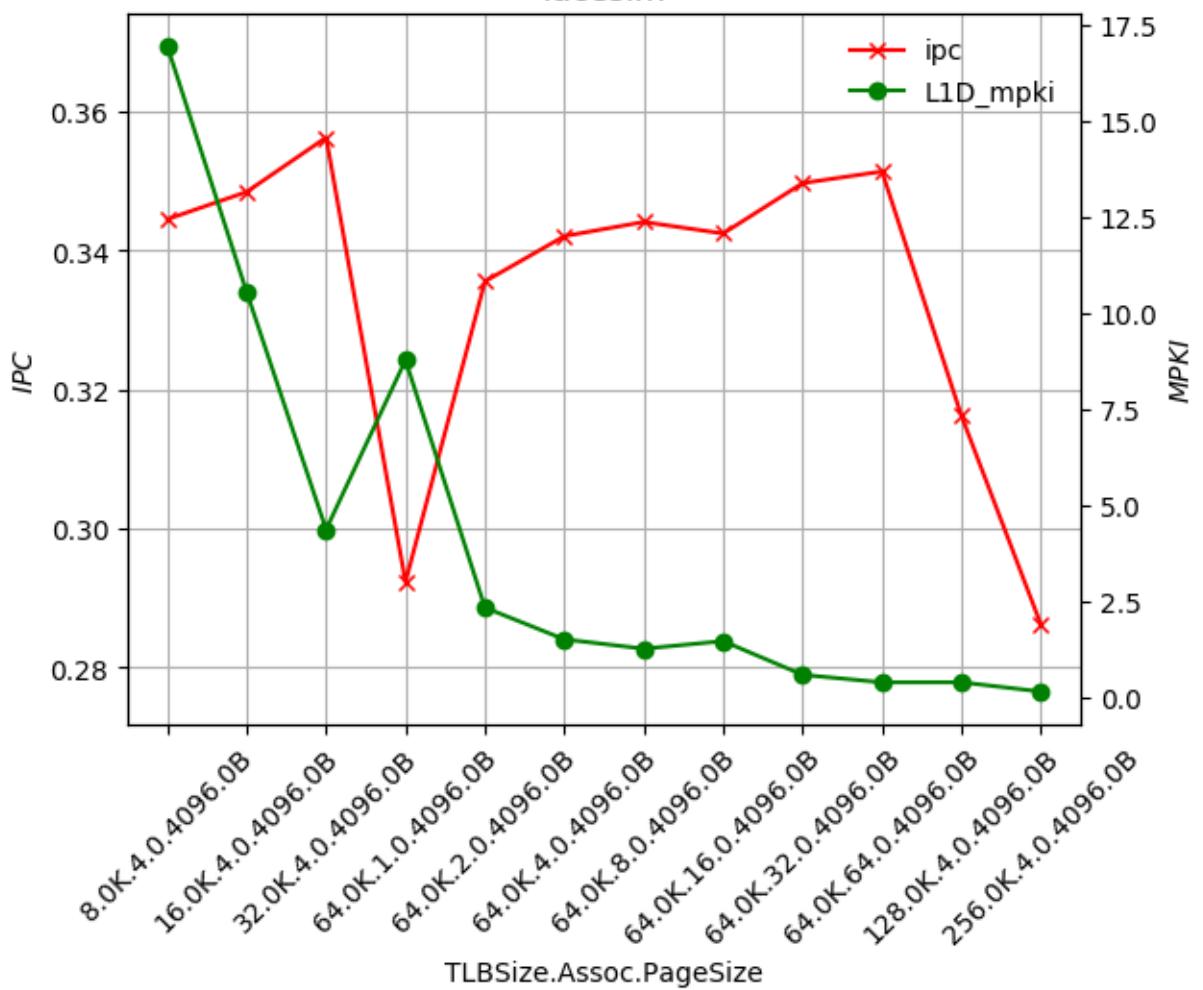


IPC vs MPKI

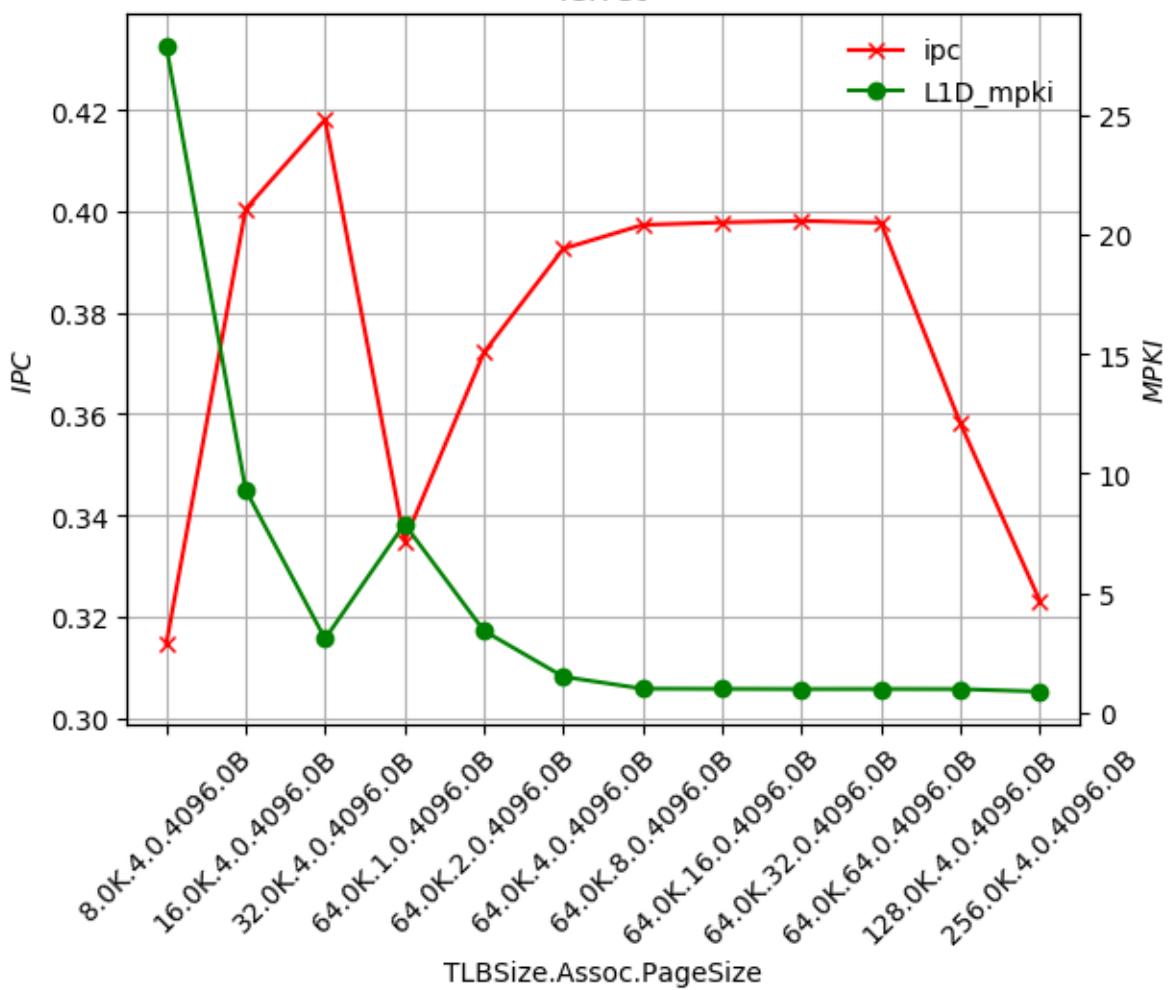
canneal



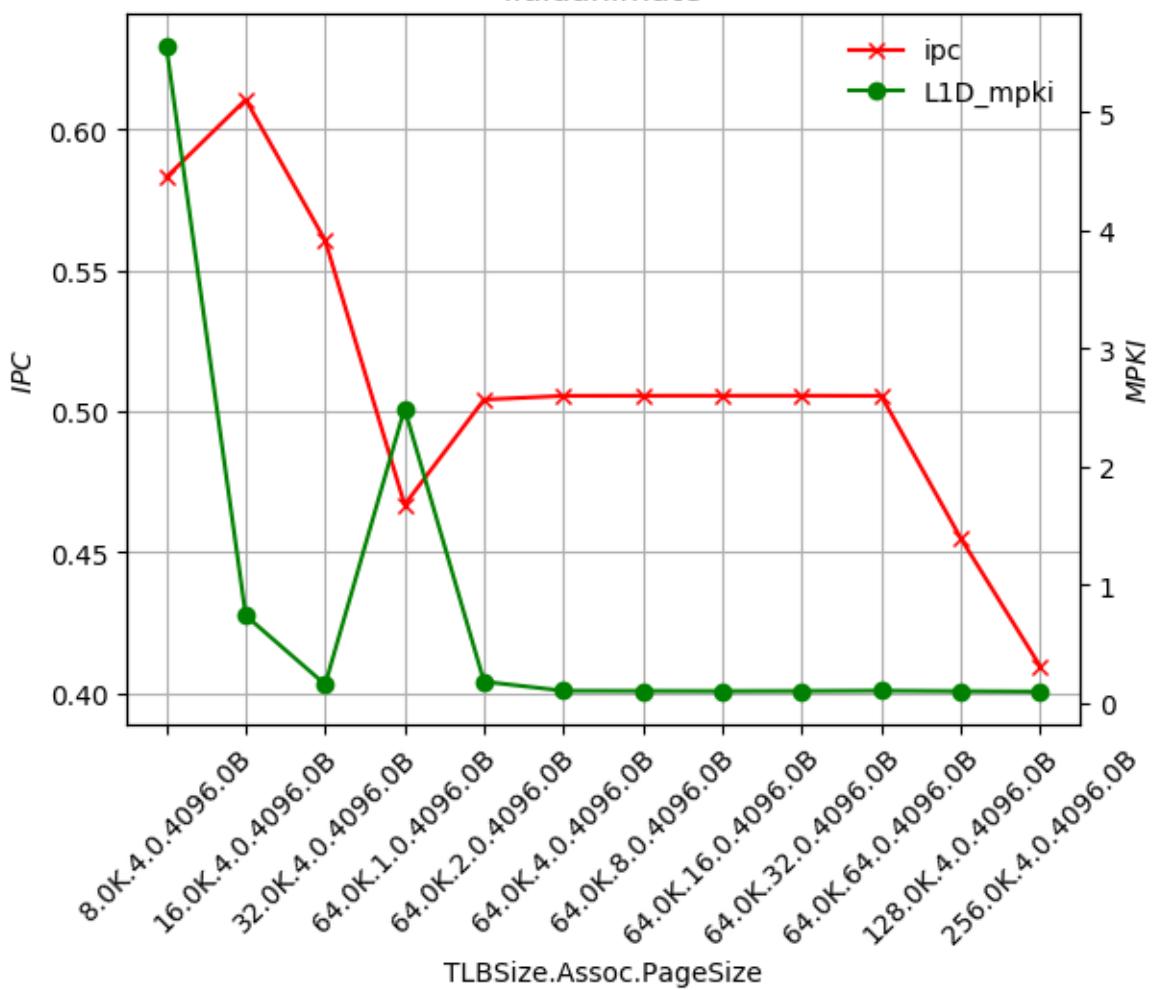
IPC vs MPKI
facesim

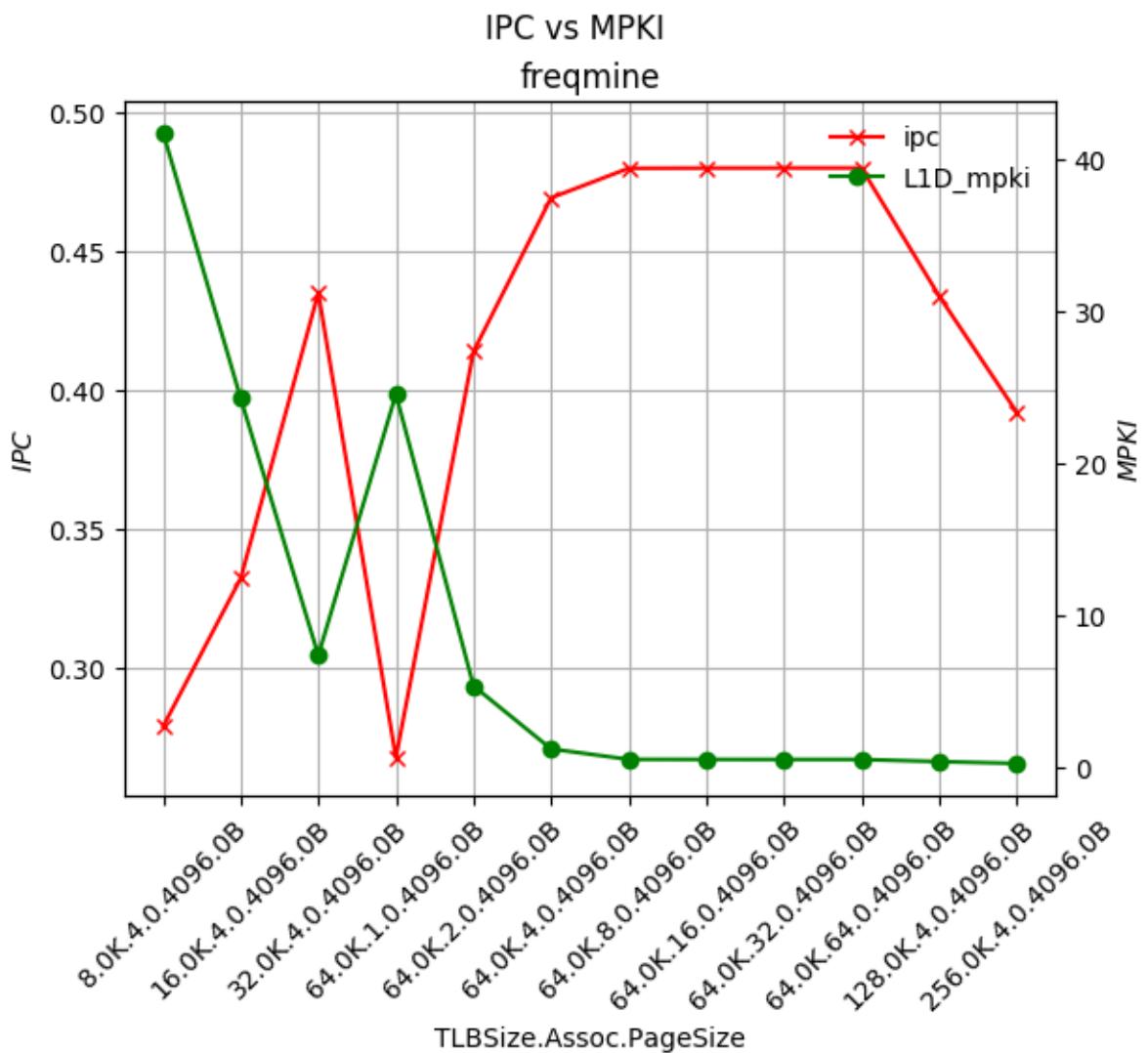


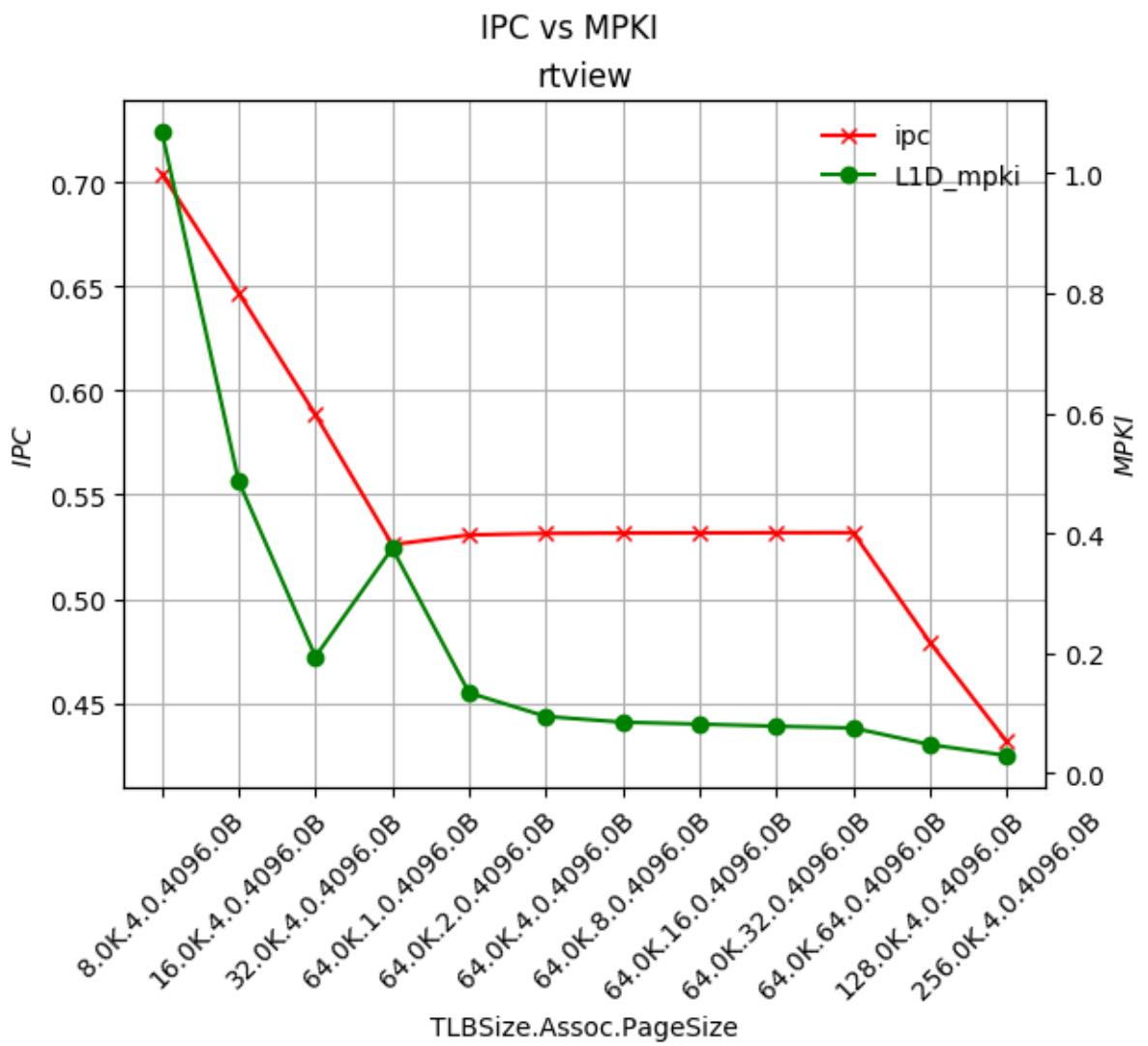
IPC vs MPKI
ferret



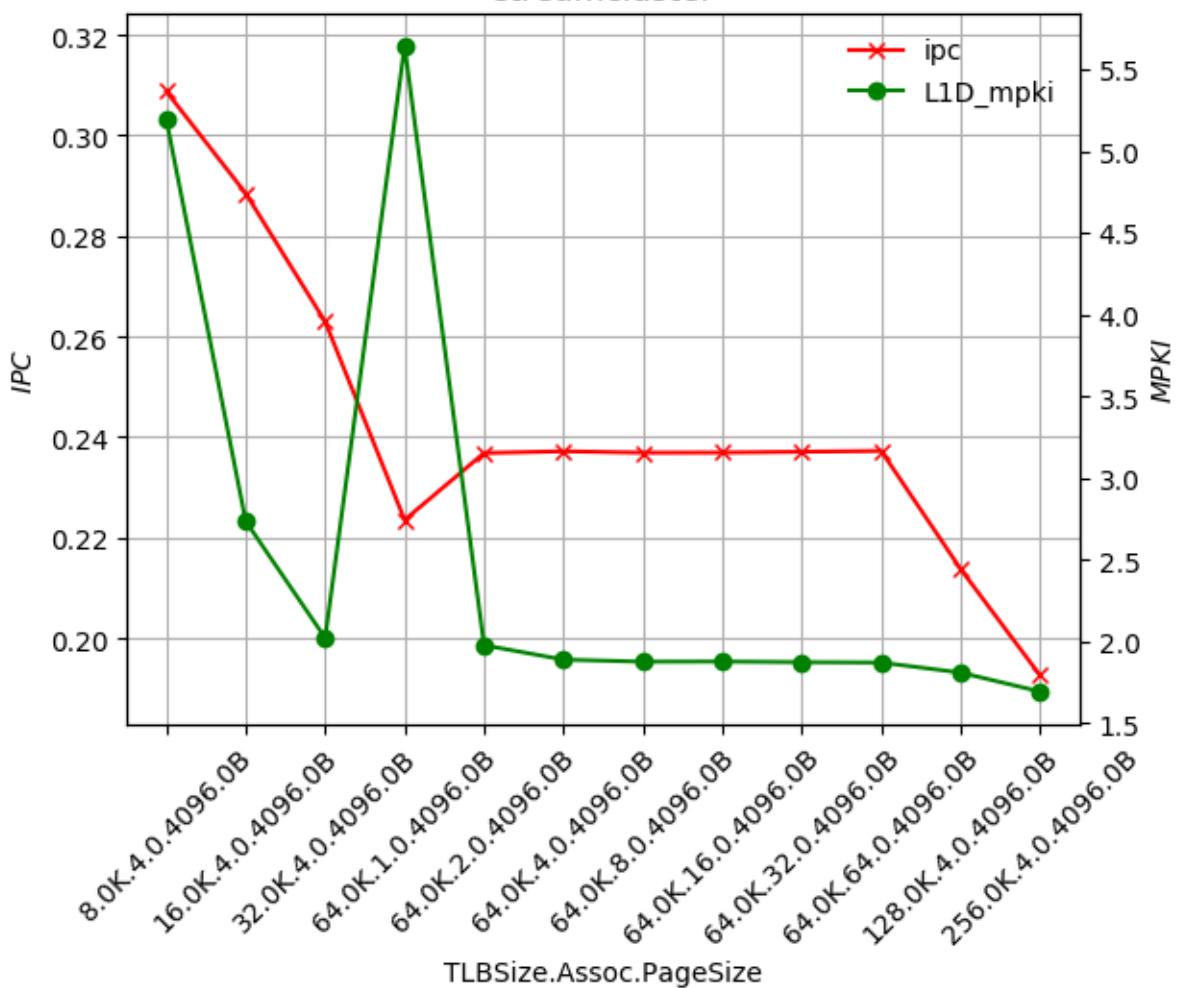
IPC vs MPKI
fluidanimate

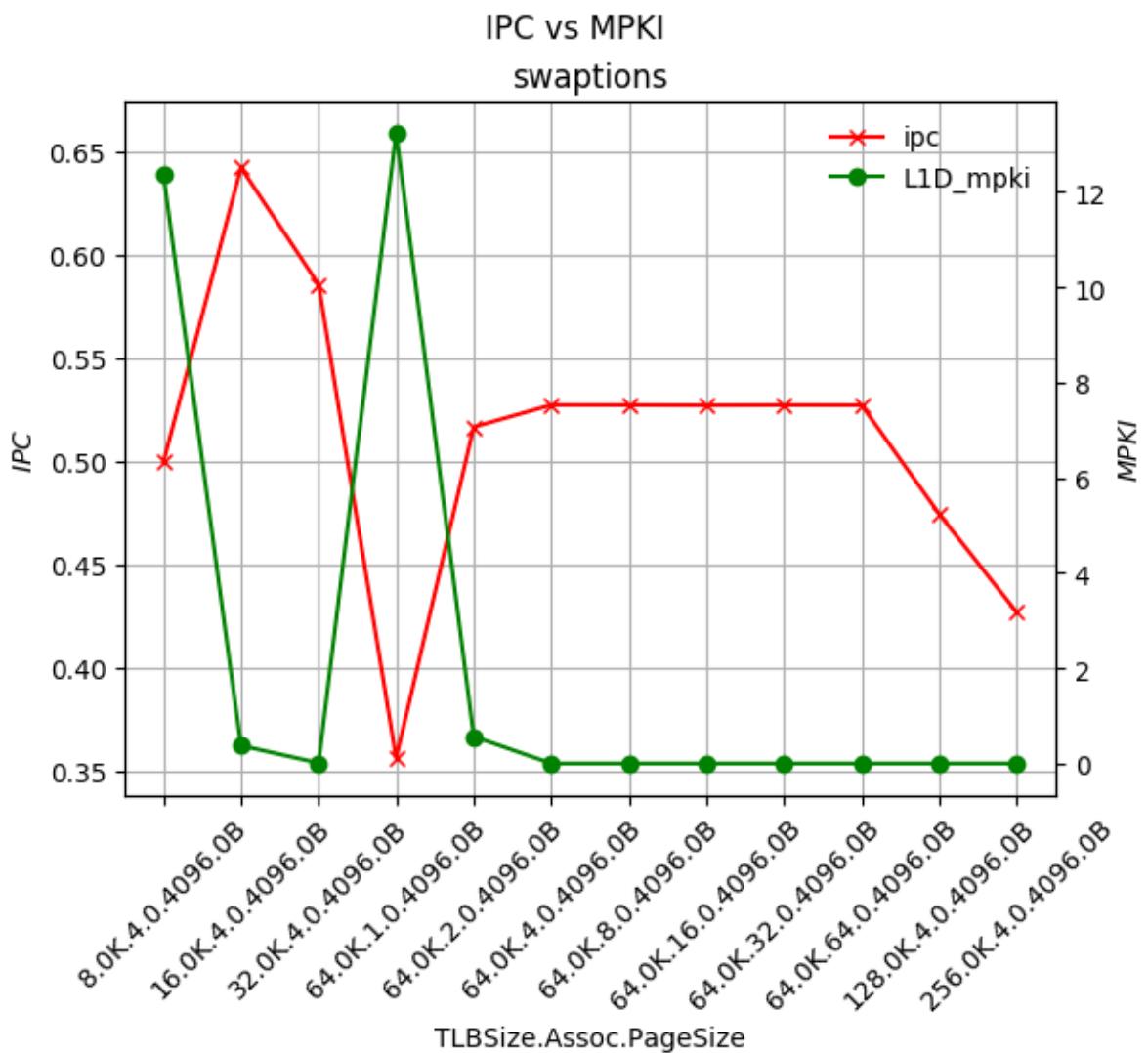






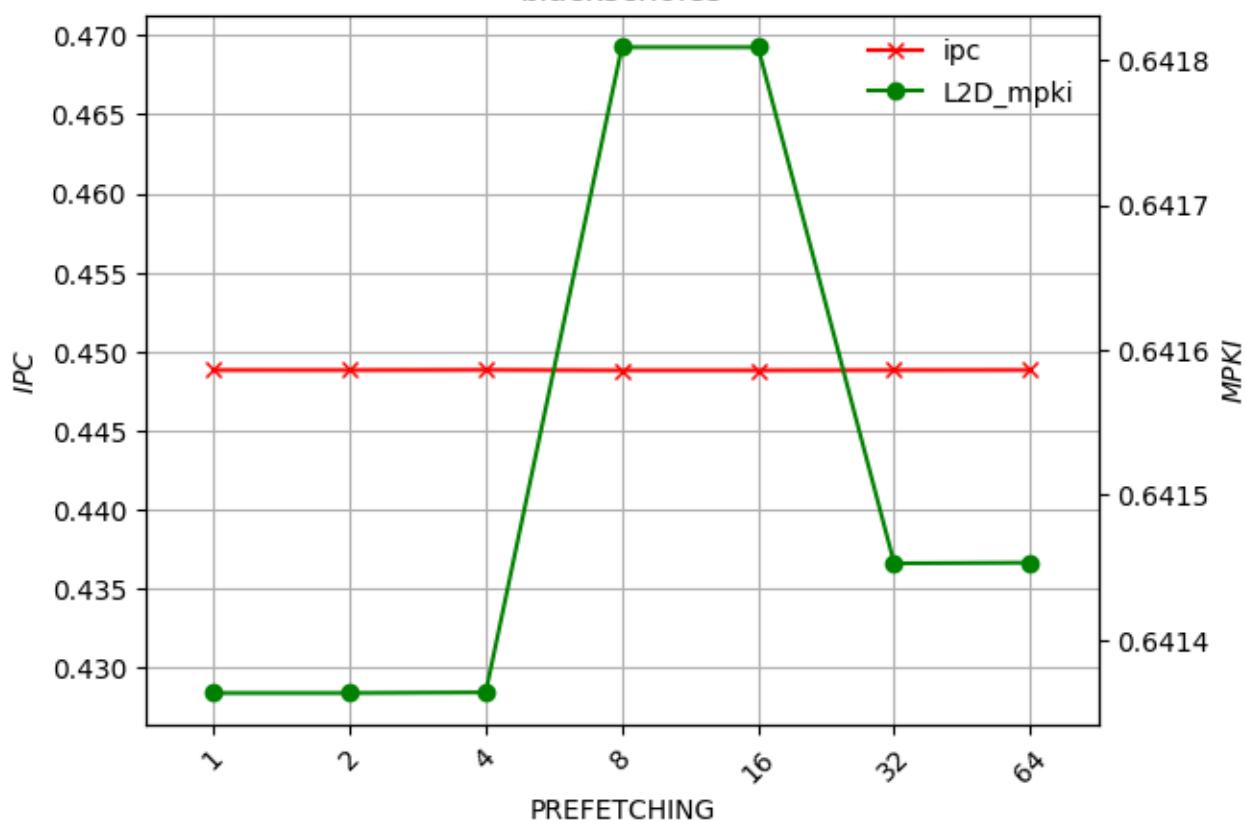
IPC vs MPKI
streamcluster



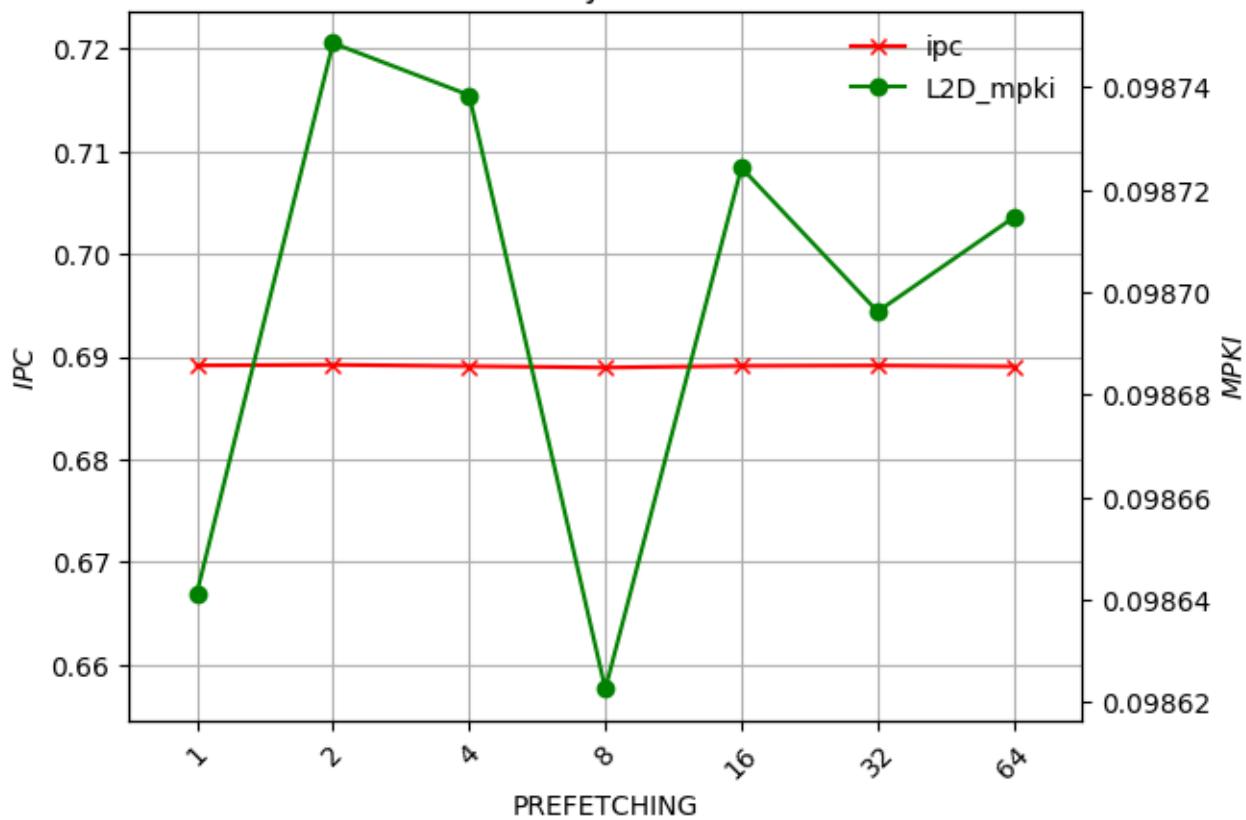


x) Prefetching final κατά τη γνώμη μου όπως εξηγώ και ύστερα η σωστή υλοποίηση

IPC vs MPKI
blackscholes

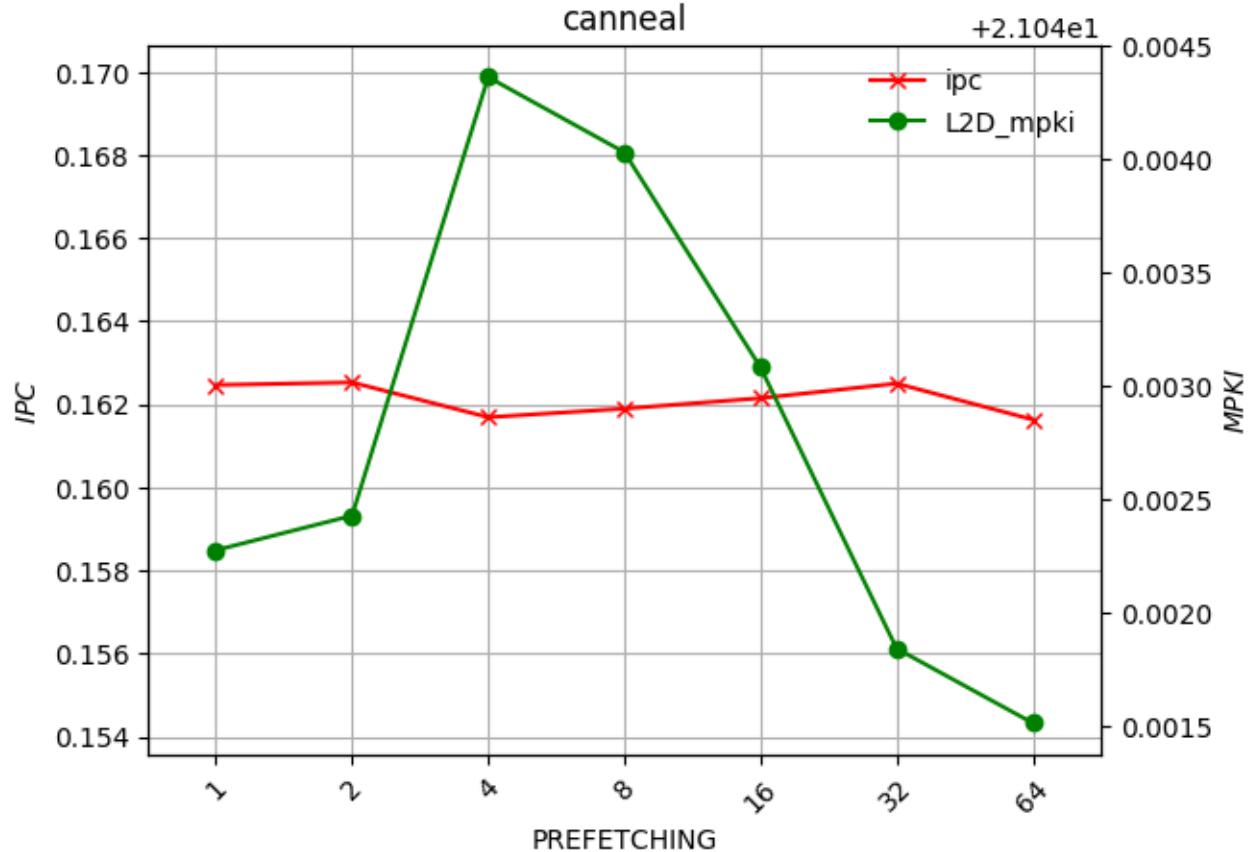


IPC vs MPKI
bodytrack



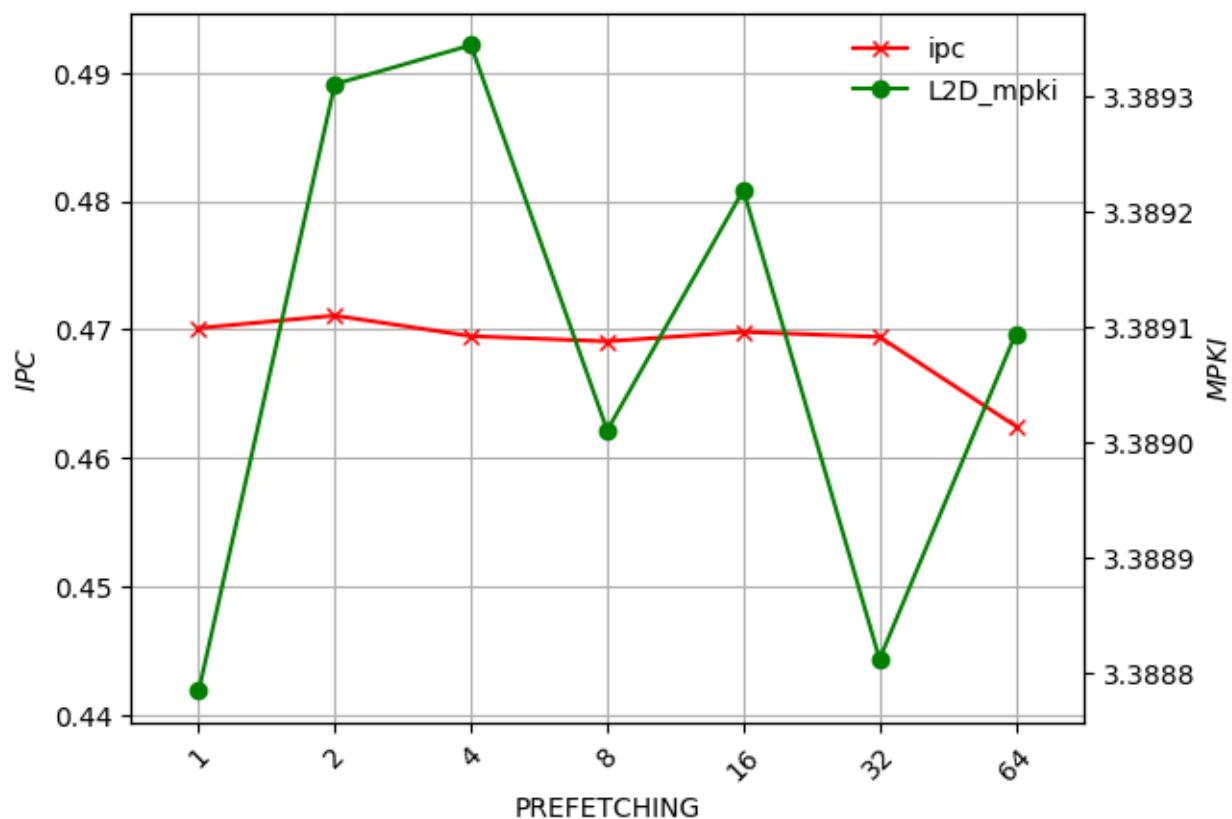
IPC vs MPKI

canneal

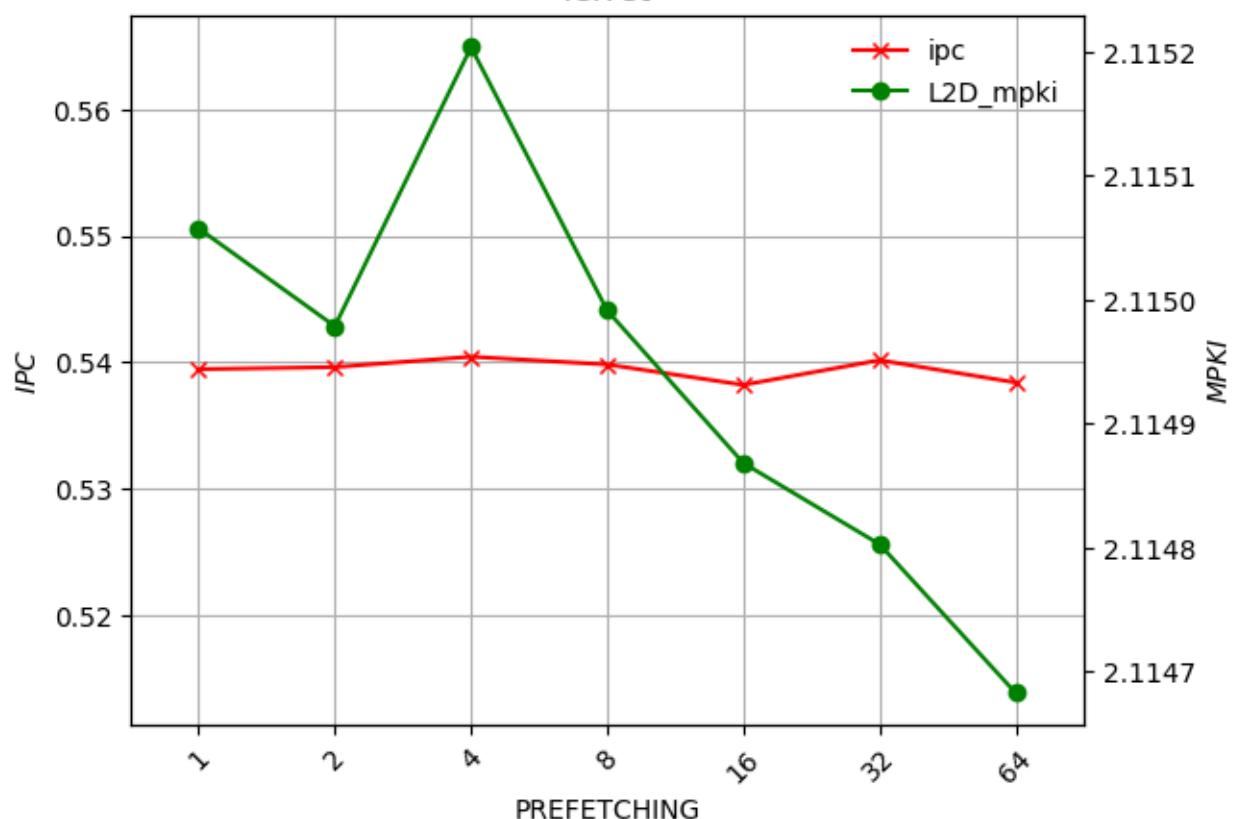


IPC vs MPKI

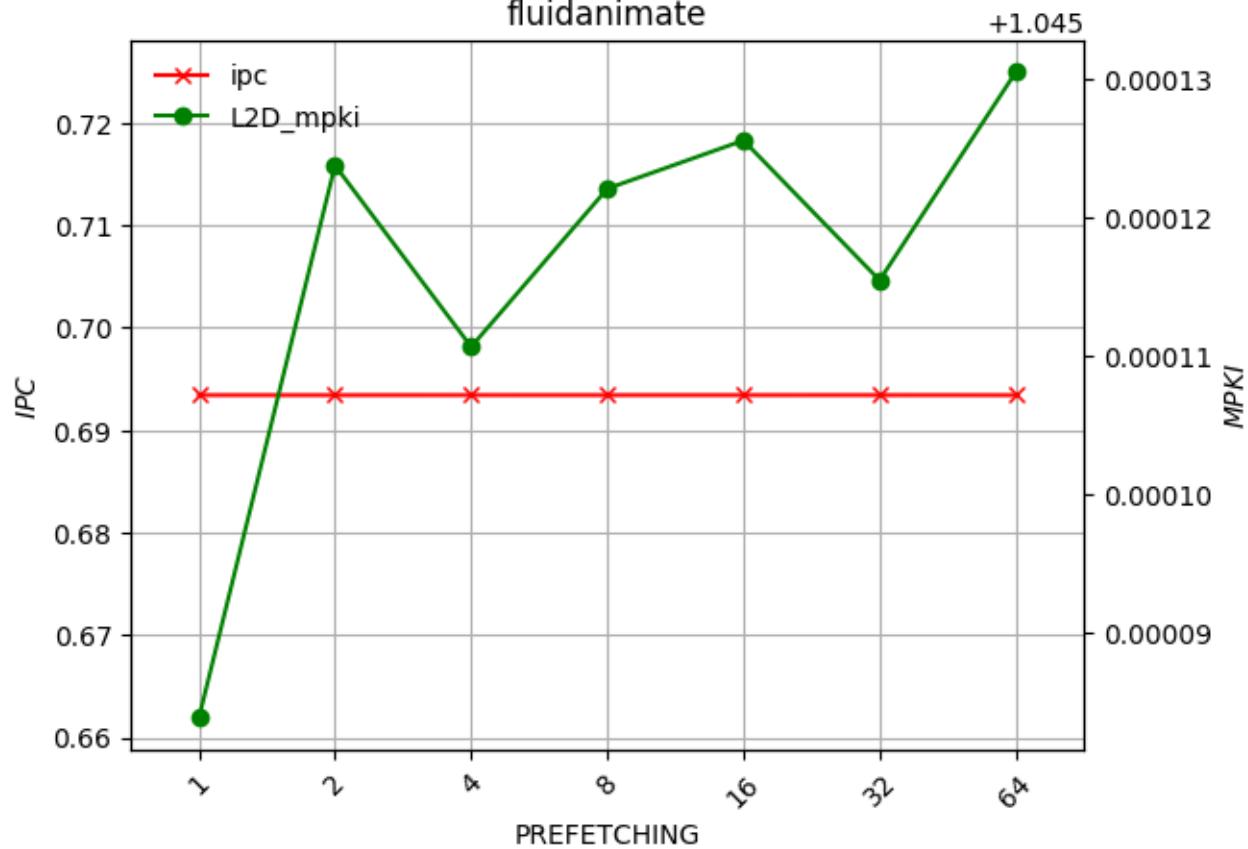
facesim



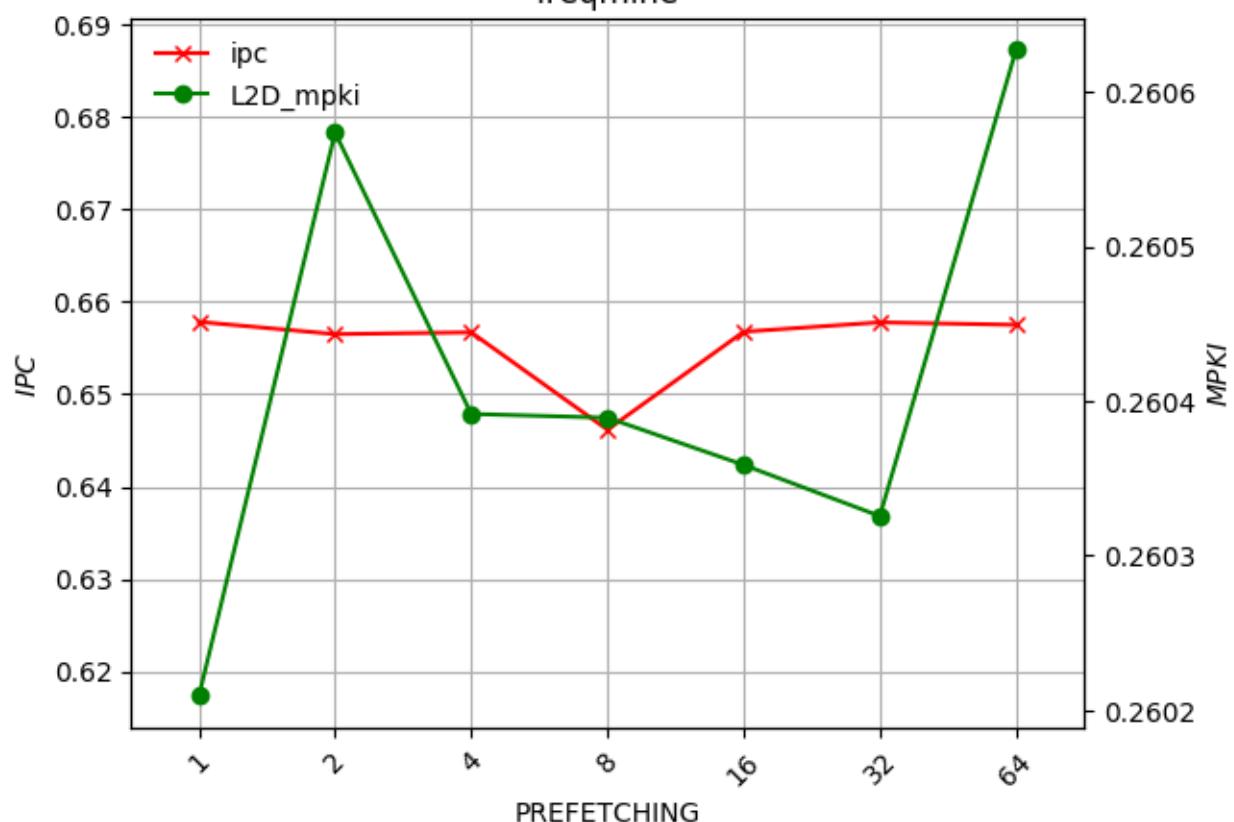
IPC vs MPKI
ferret



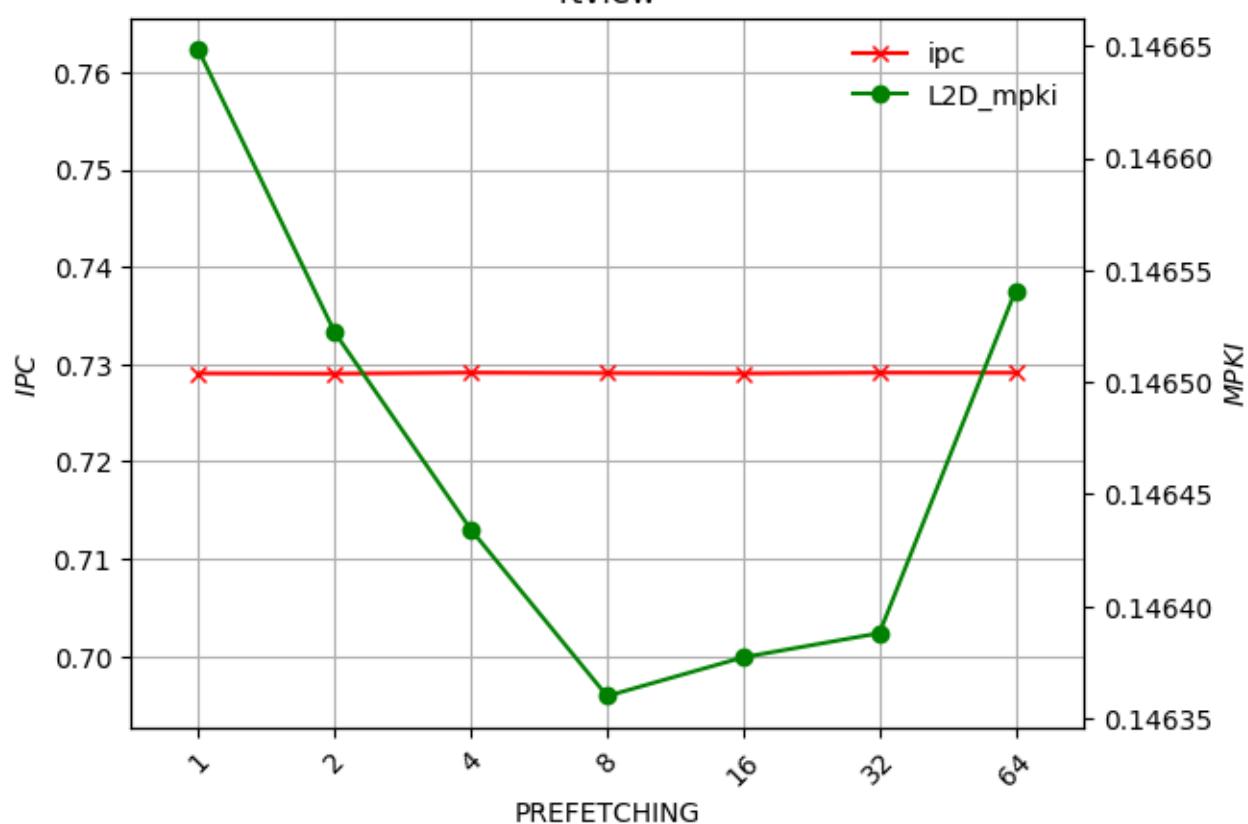
IPC vs MPKI
fluidanimate



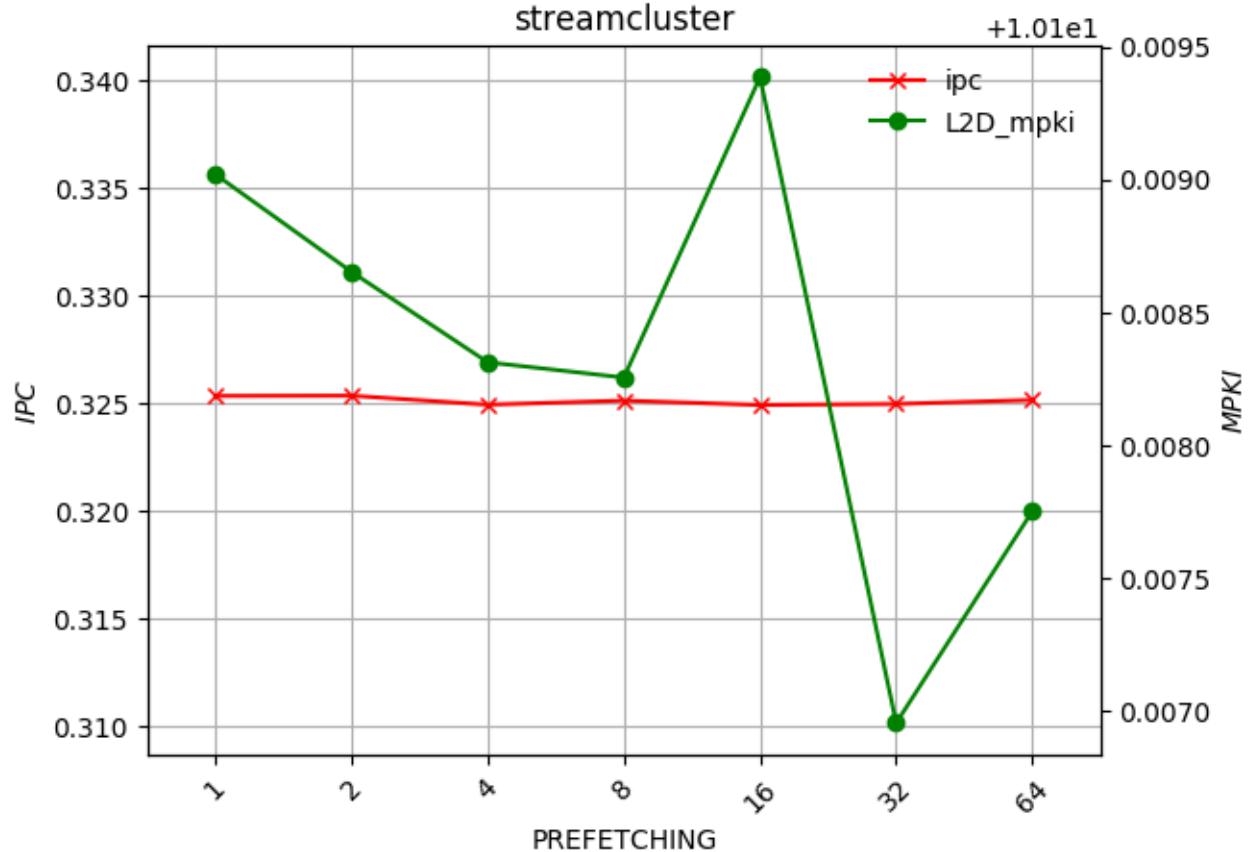
IPC vs MPKI
freqmine



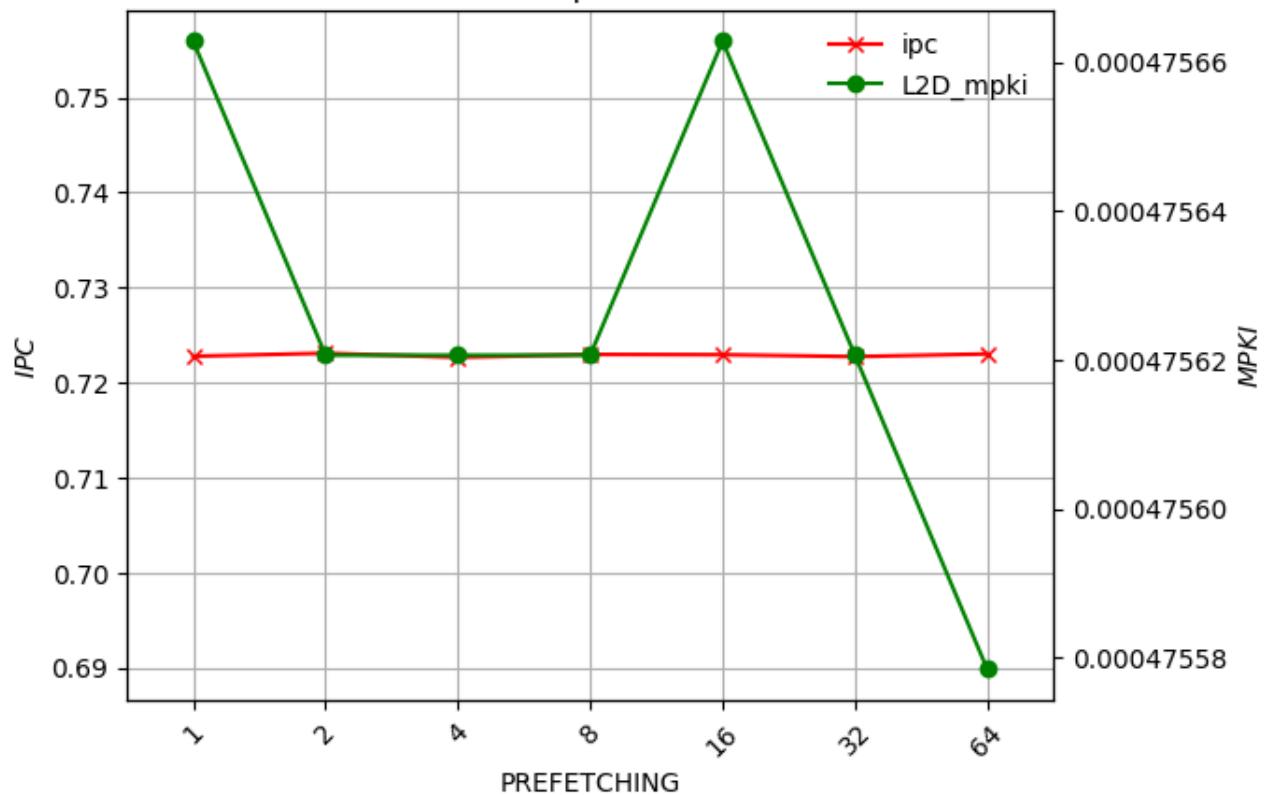
IPC vs MPKI
rtview



IPC vs MPKI
streamcluster

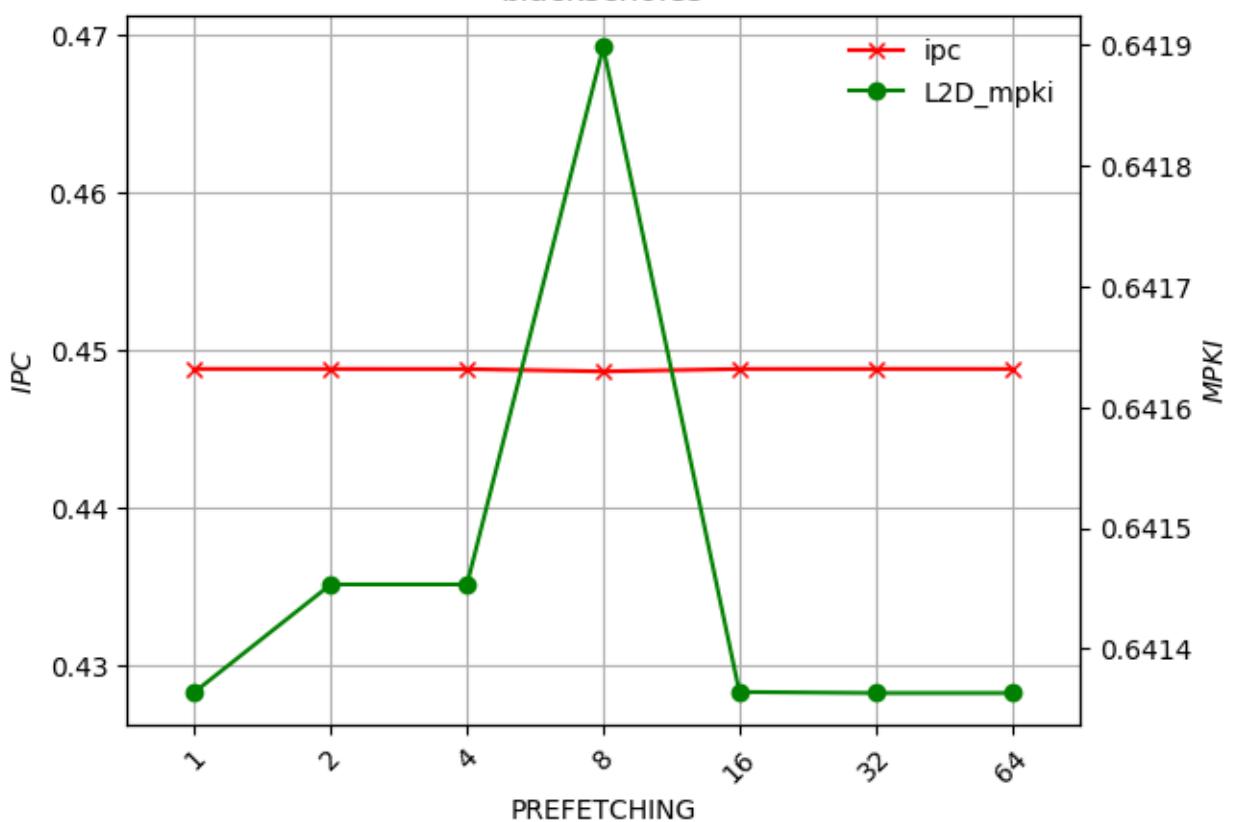


IPC vs MPKI
swaptions

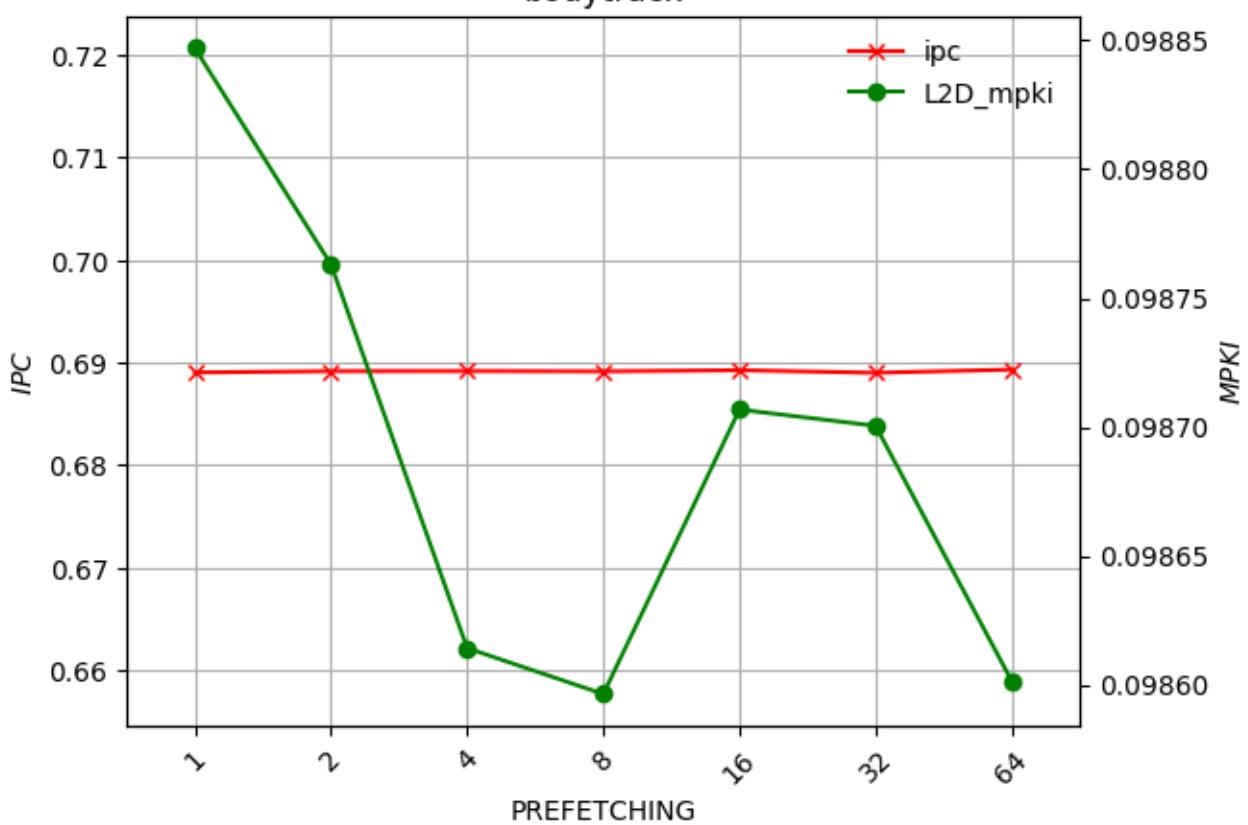


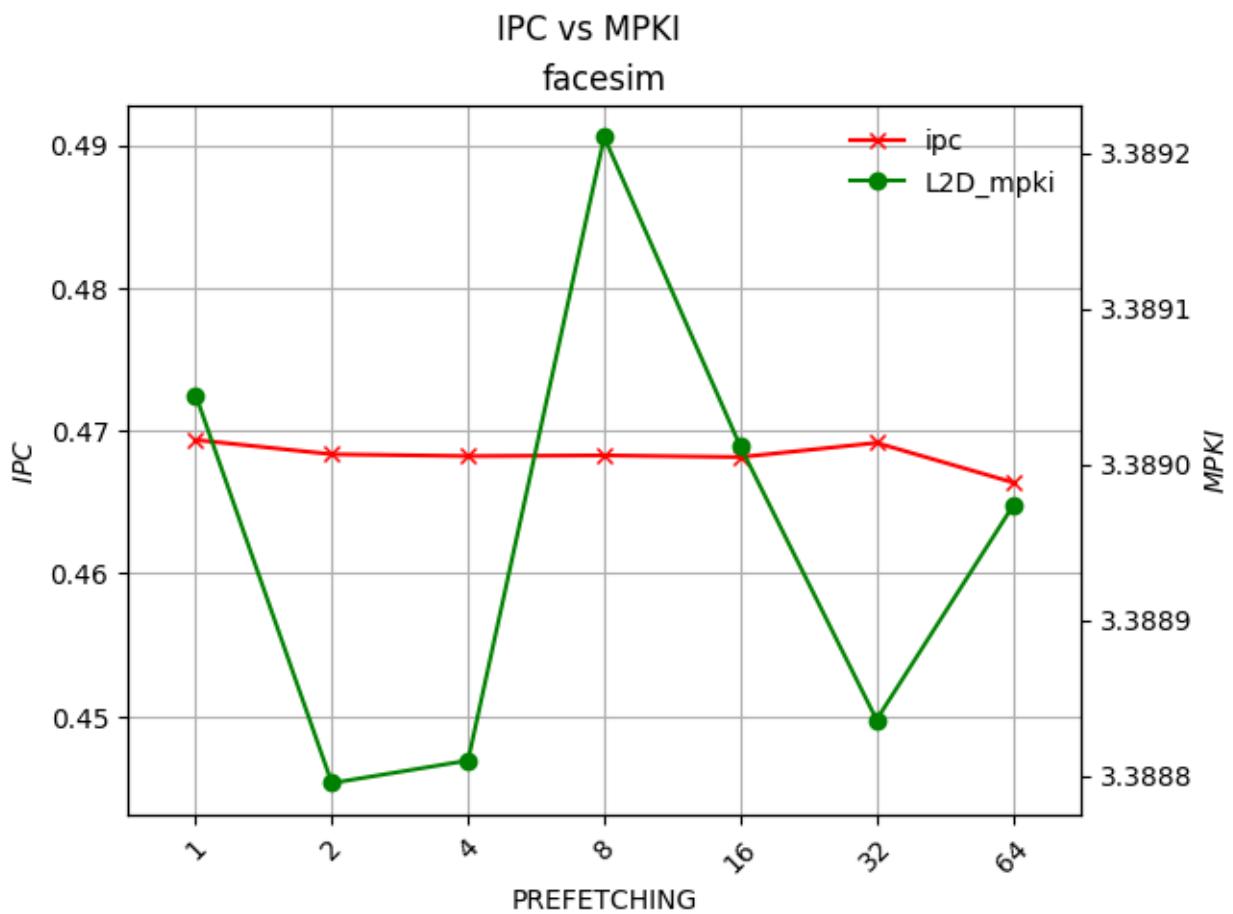
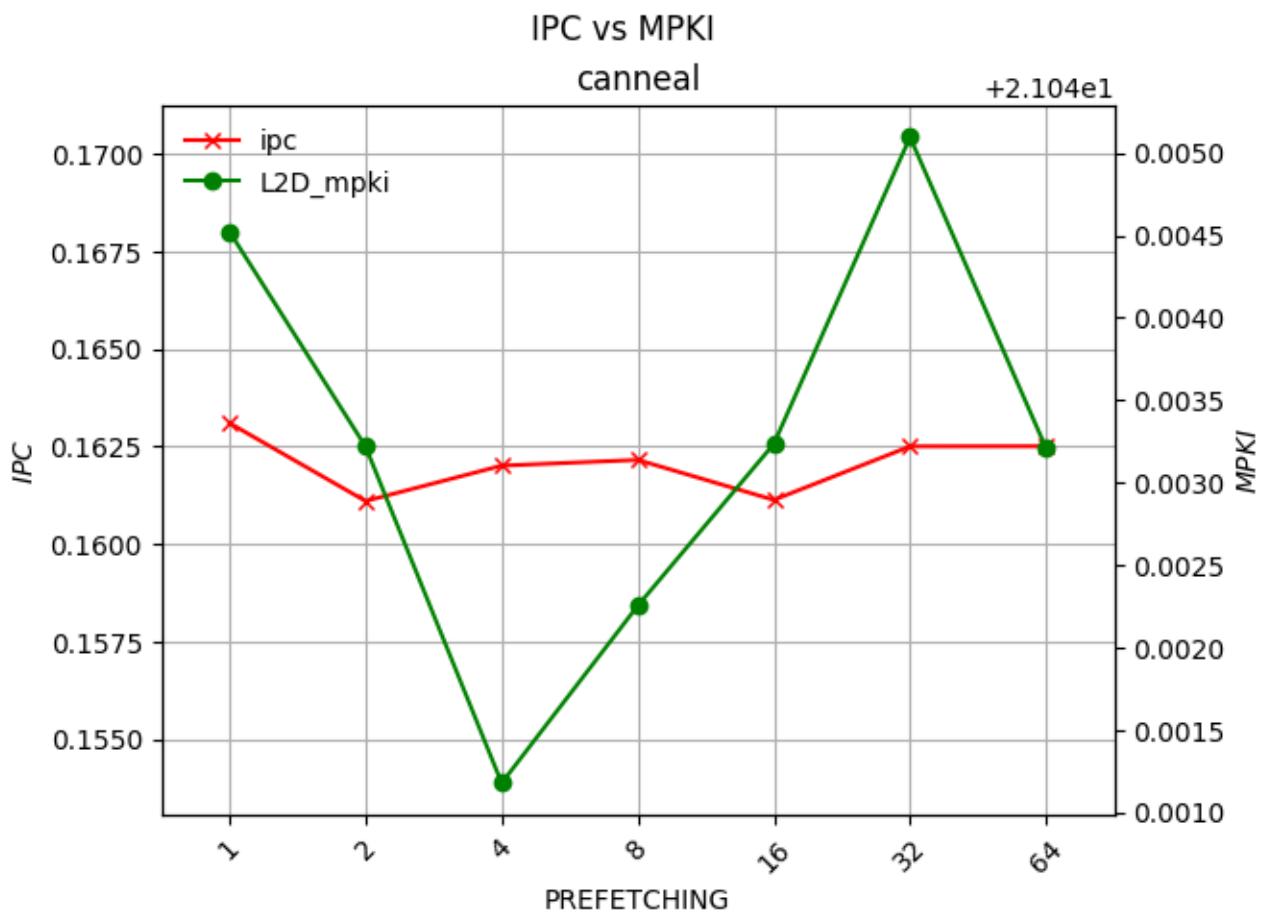
- xi) Prefetching plus $\text{add}+=$ δεν παρέθεσα τον σχετλικό κώσικα στο Παράρτημα A

IPC vs MPKI
blackscholes



IPC vs MPKI
bodytrack

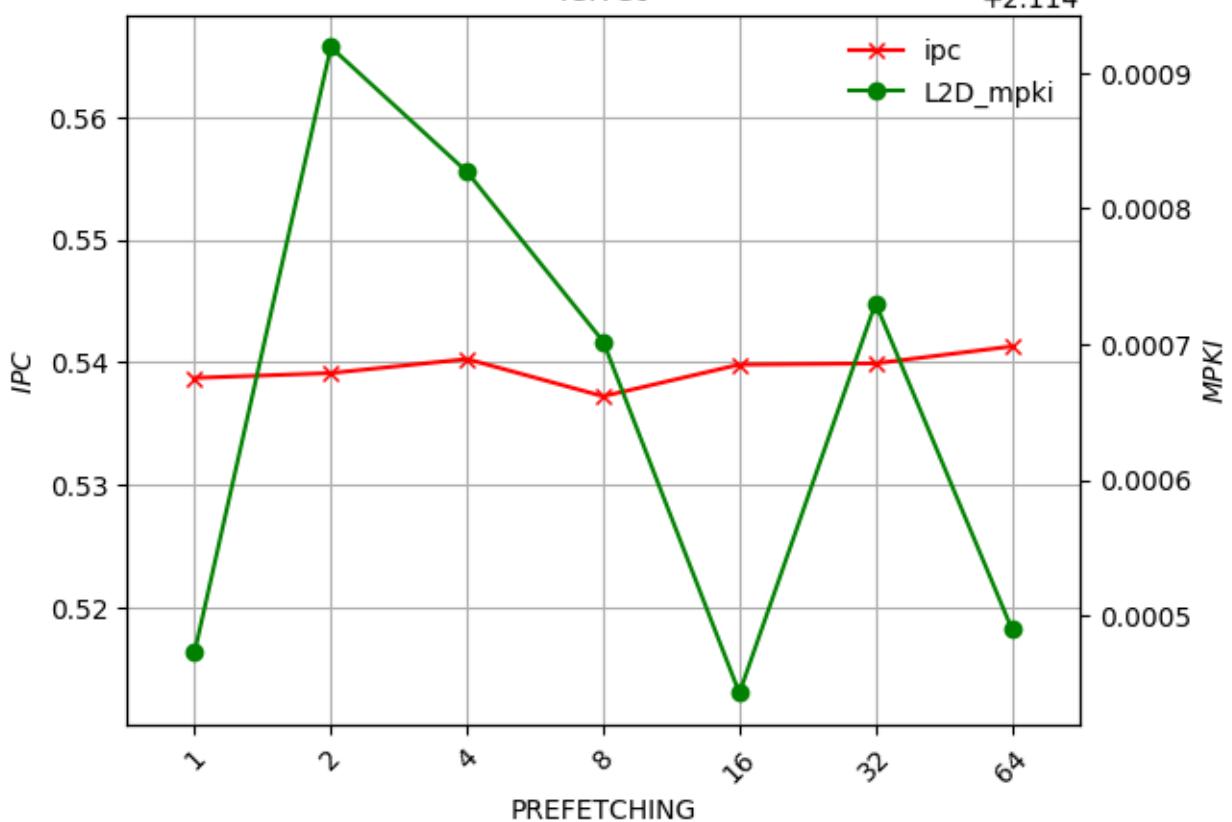




IPC vs MPKI

ferret

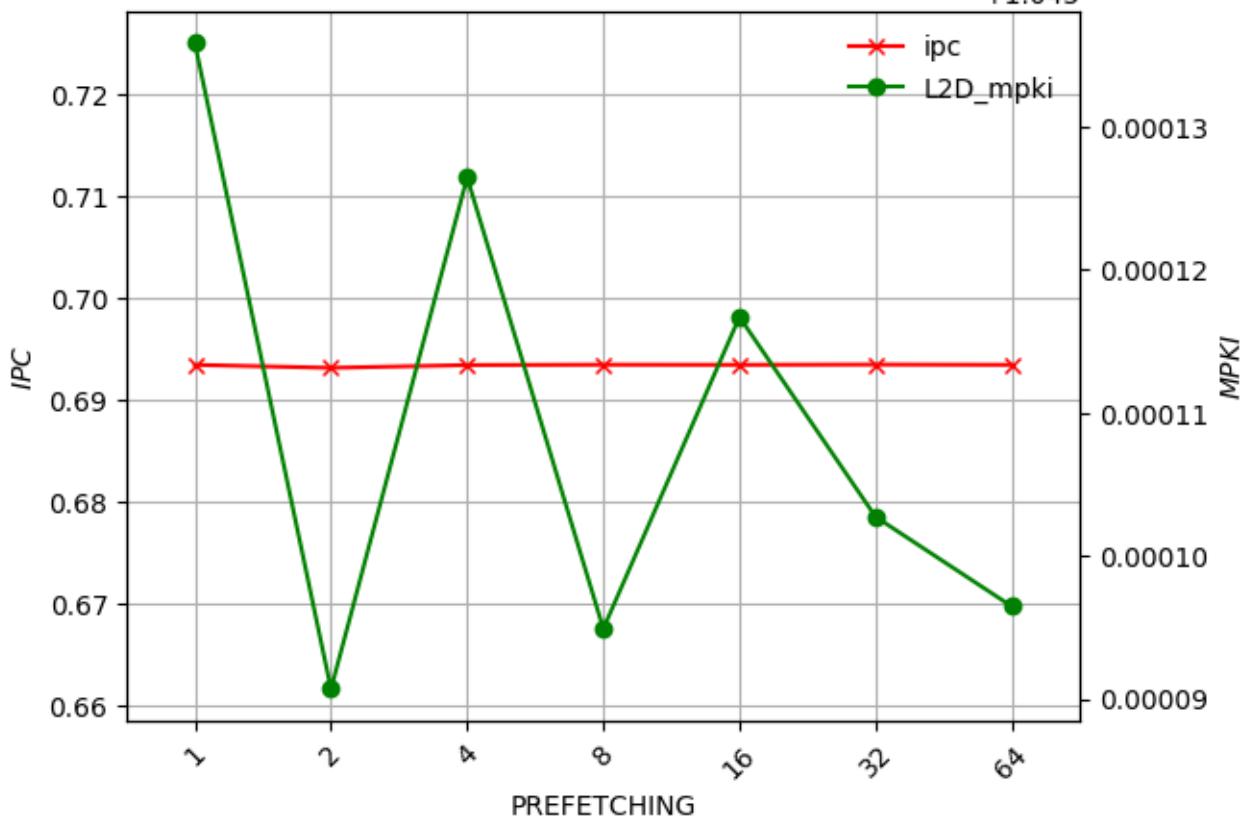
+2.114



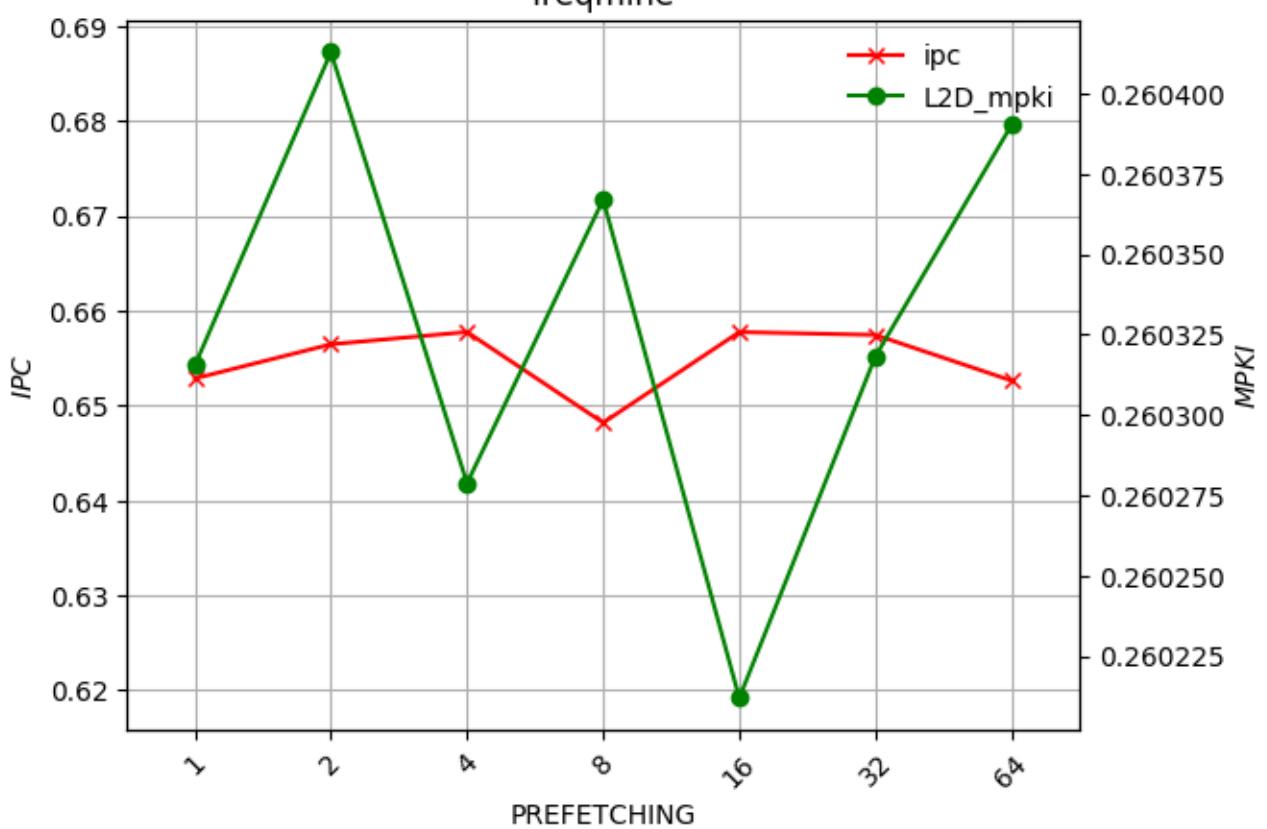
IPC vs MPKI

fluidanimate

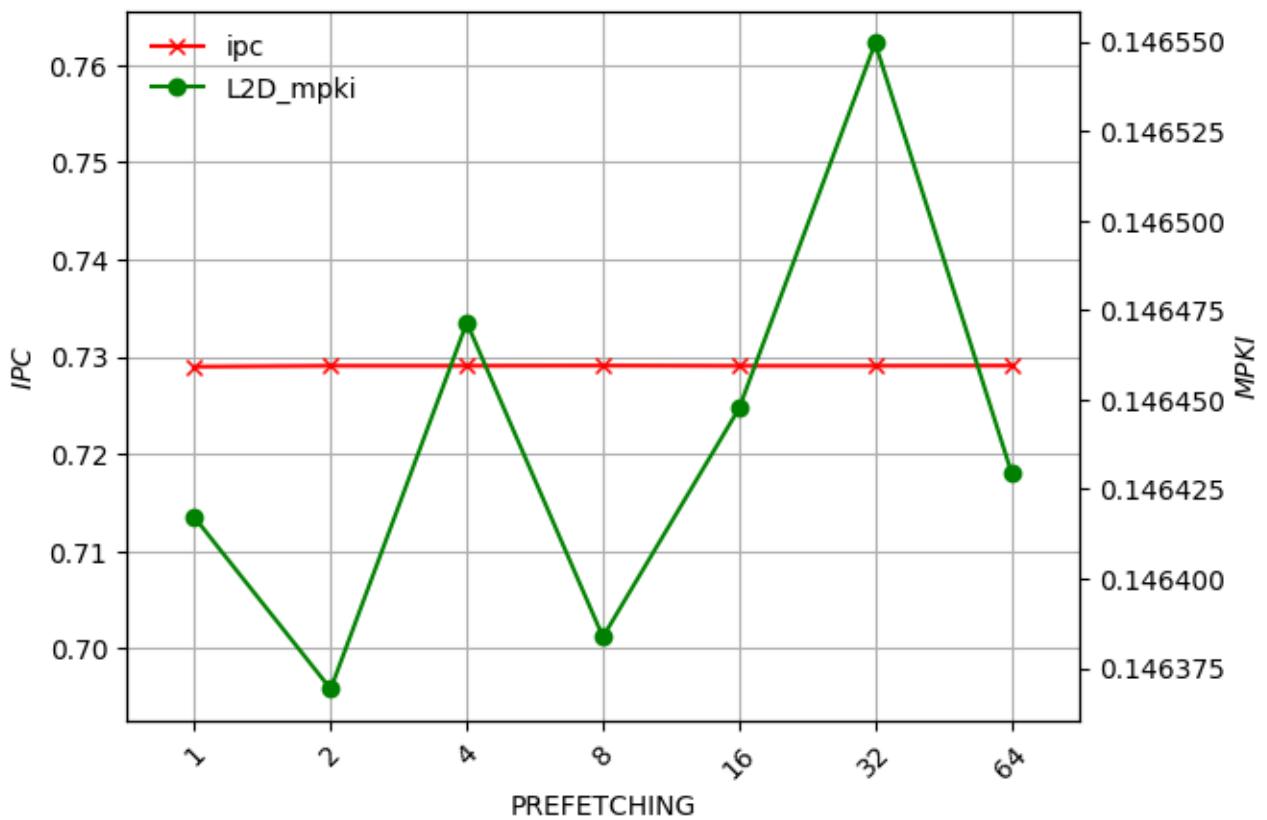
+1.045

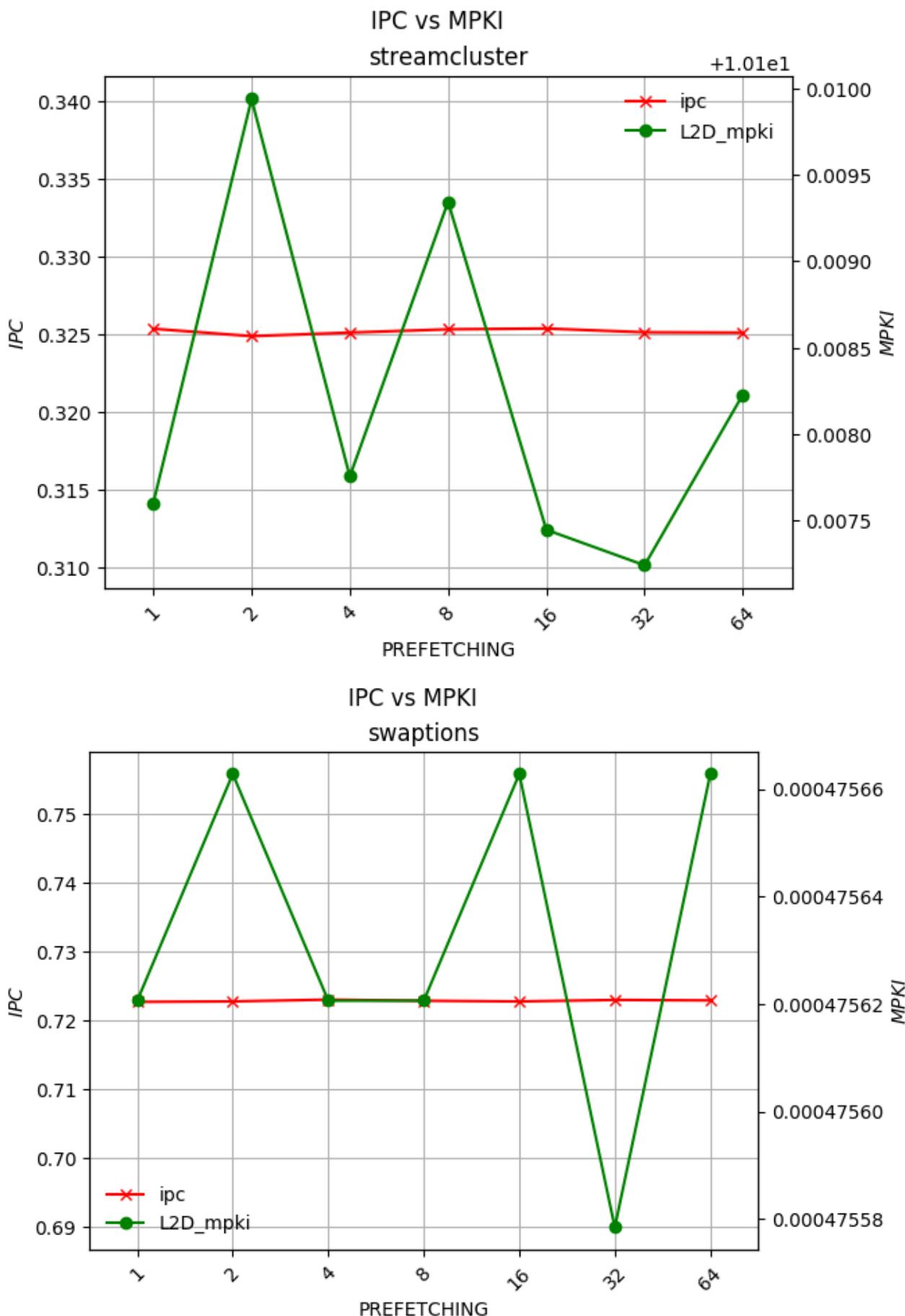


IPC vs MPKI
freqmine



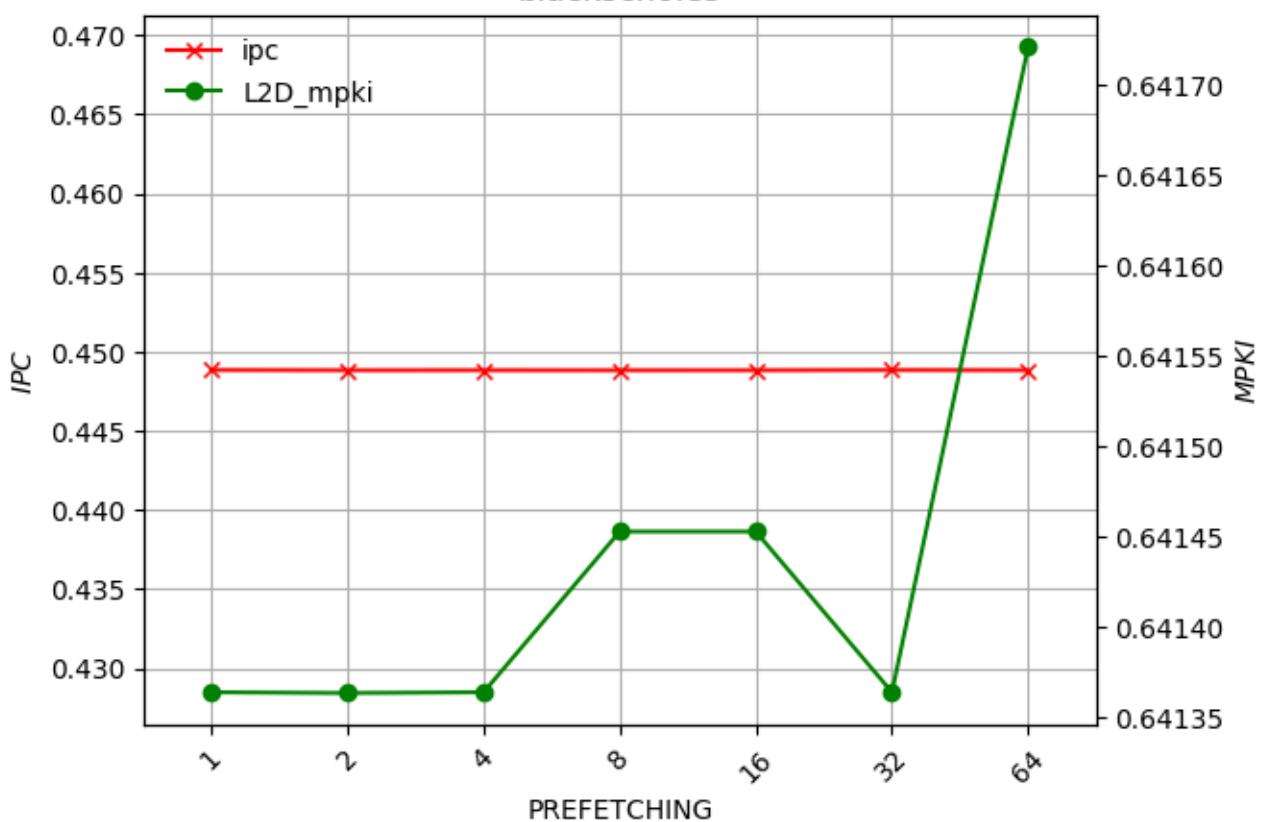
IPC vs MPKI
rtview



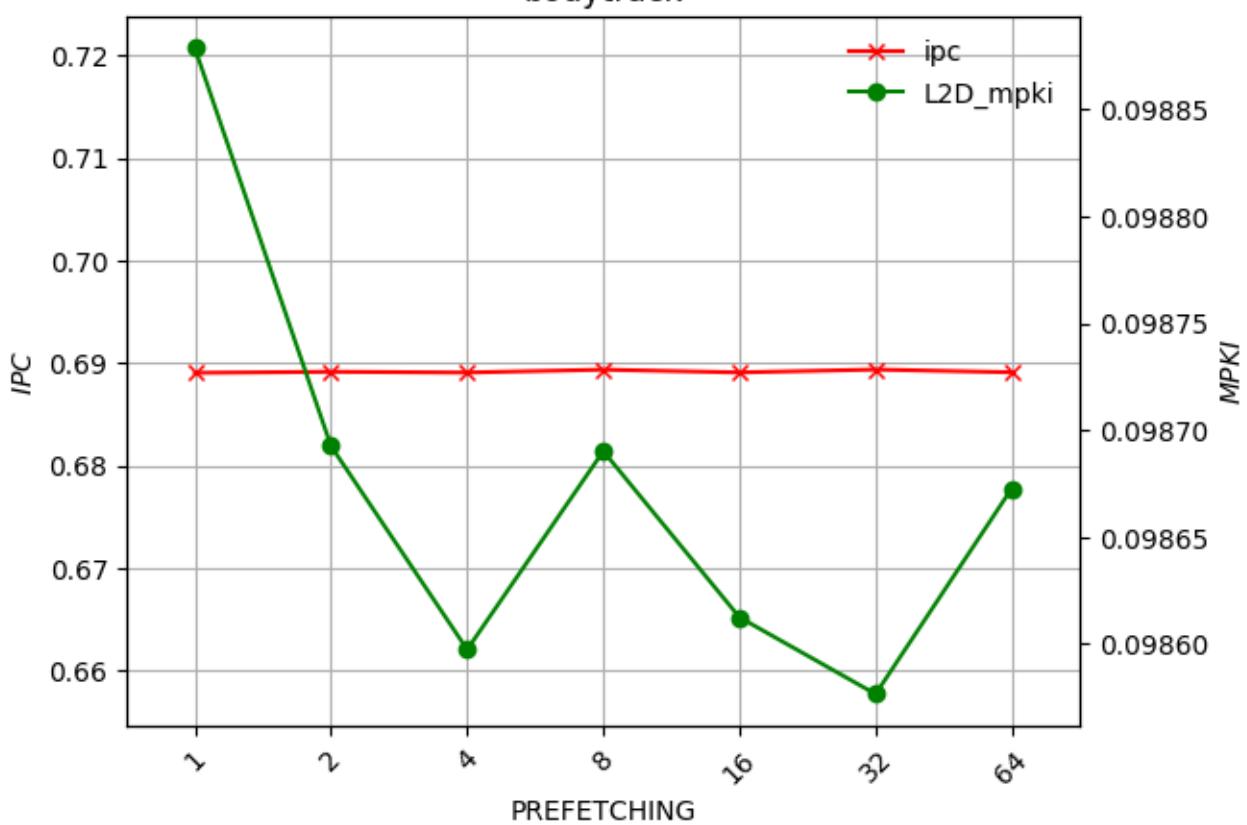


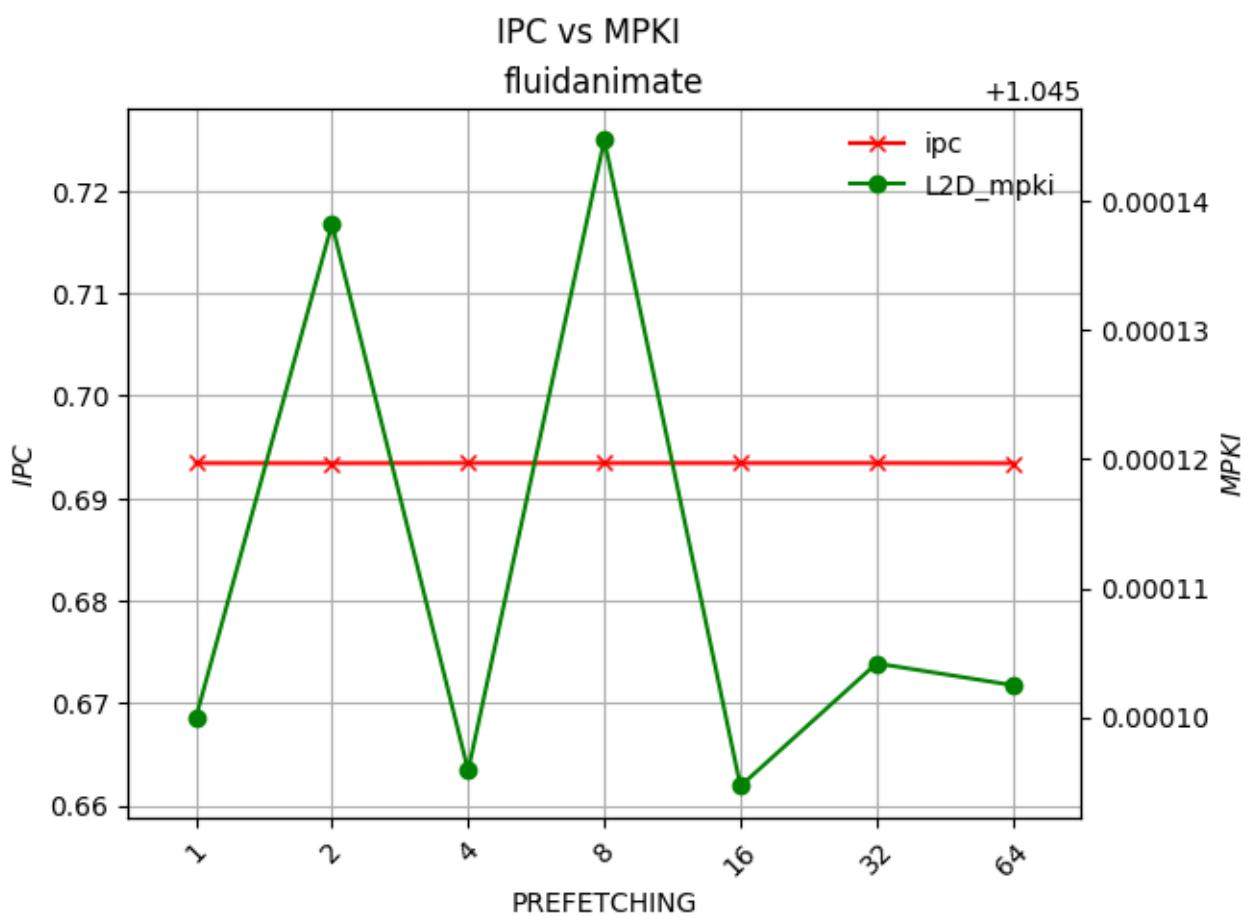
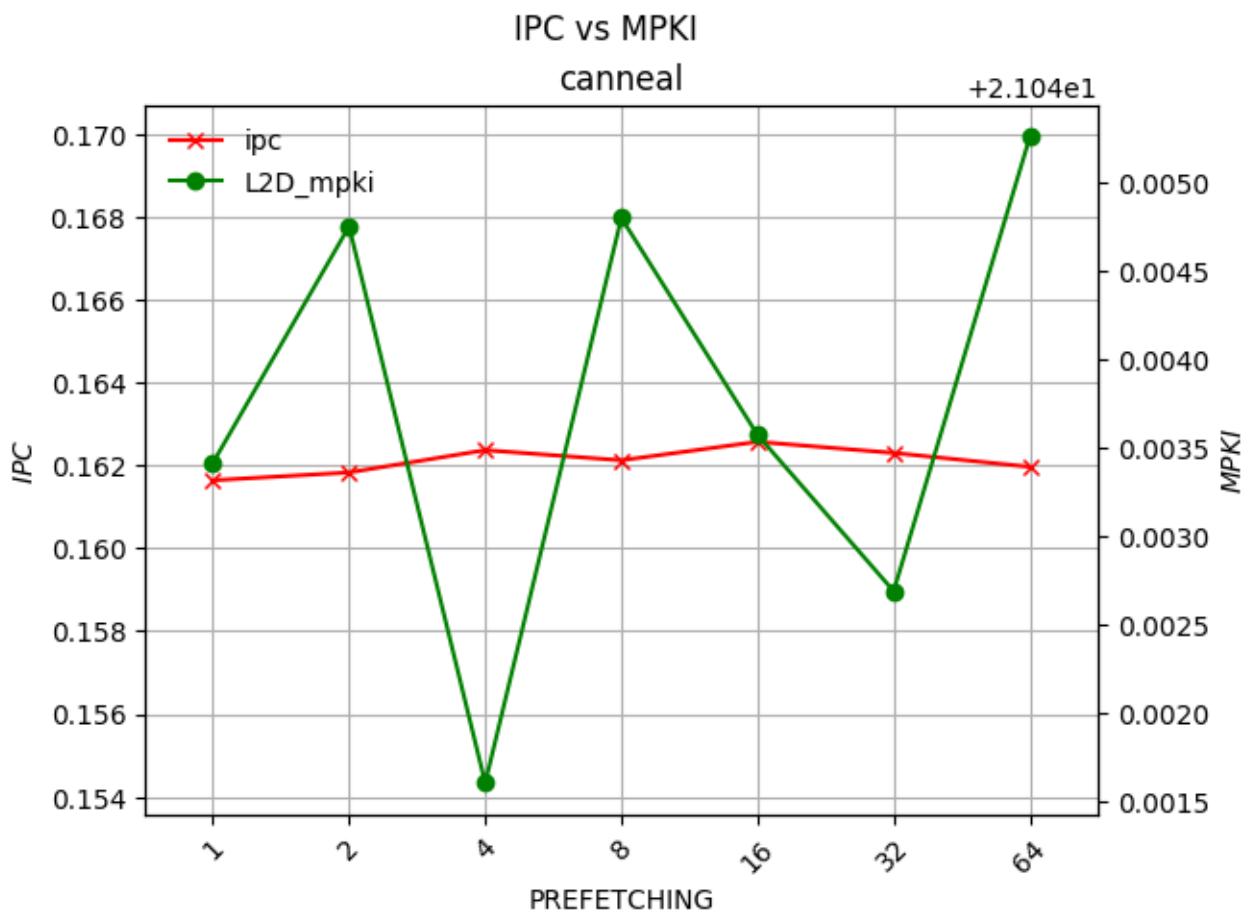
xii) Prefetching trial_1

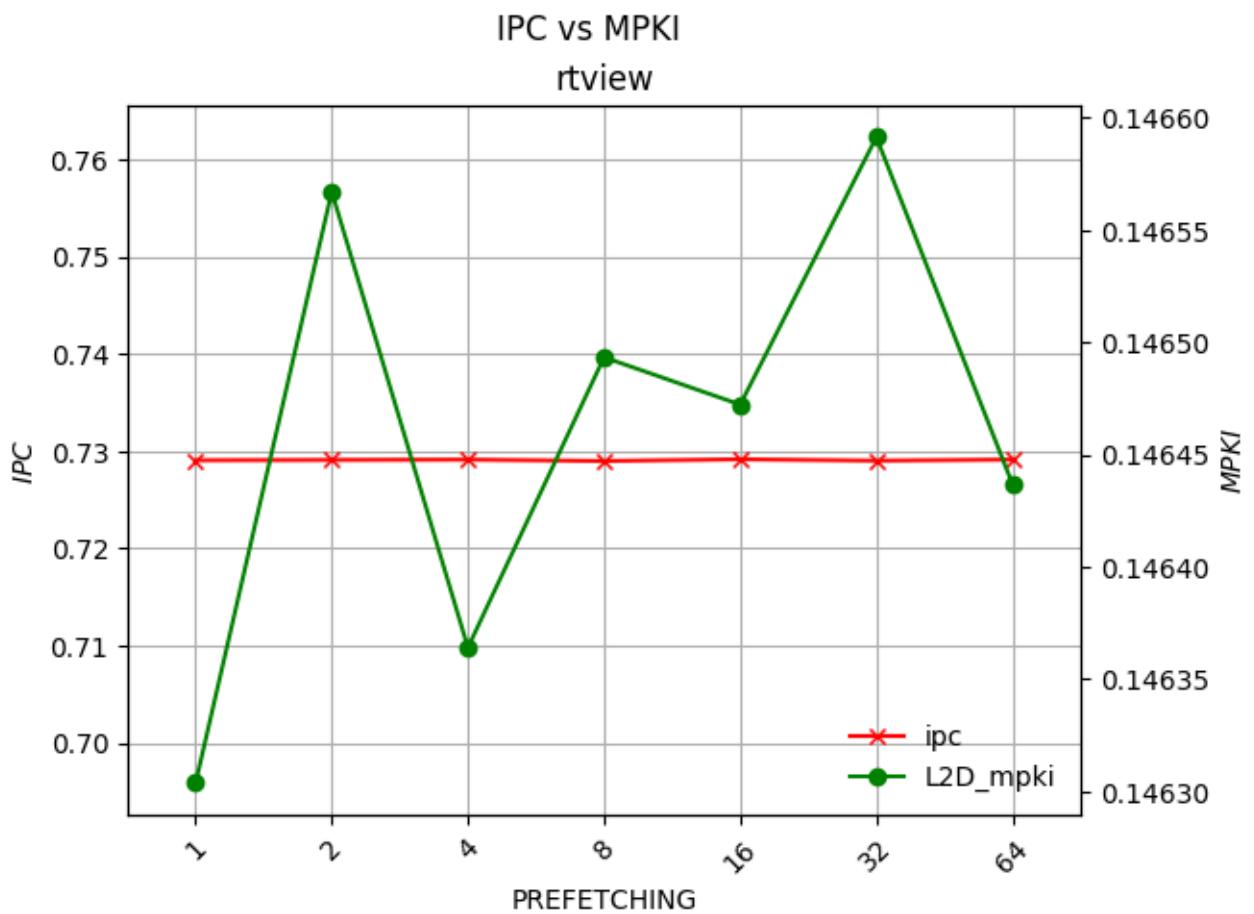
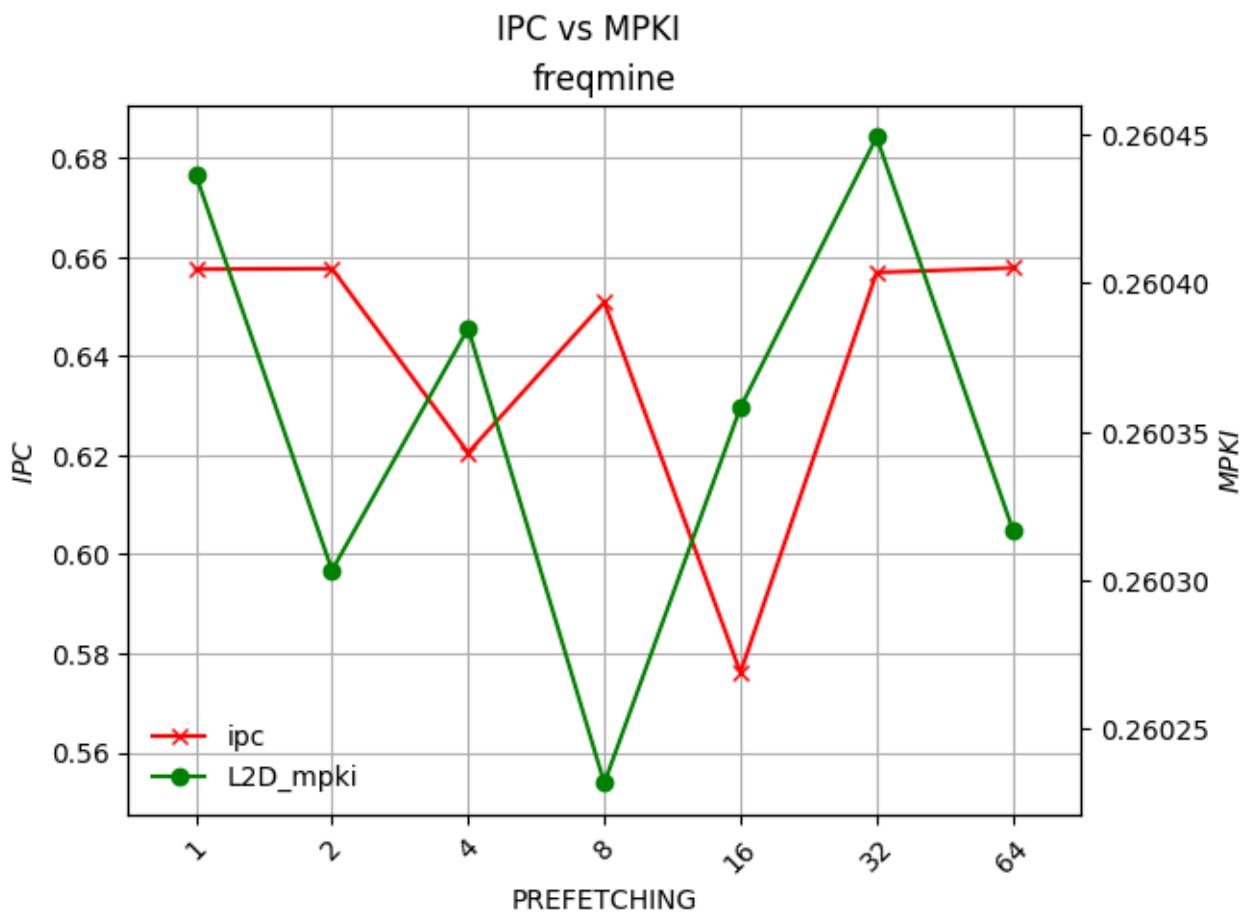
IPC vs MPKI
blackscholes

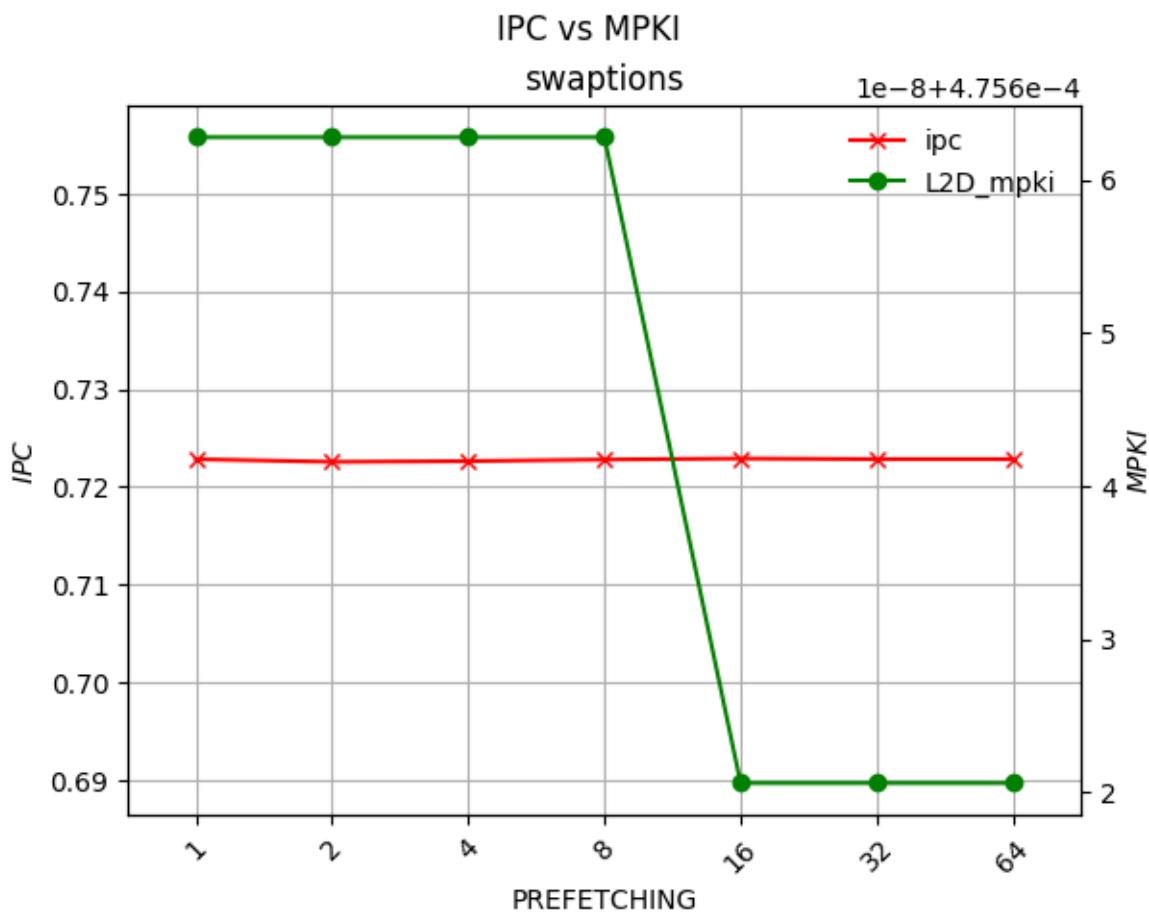
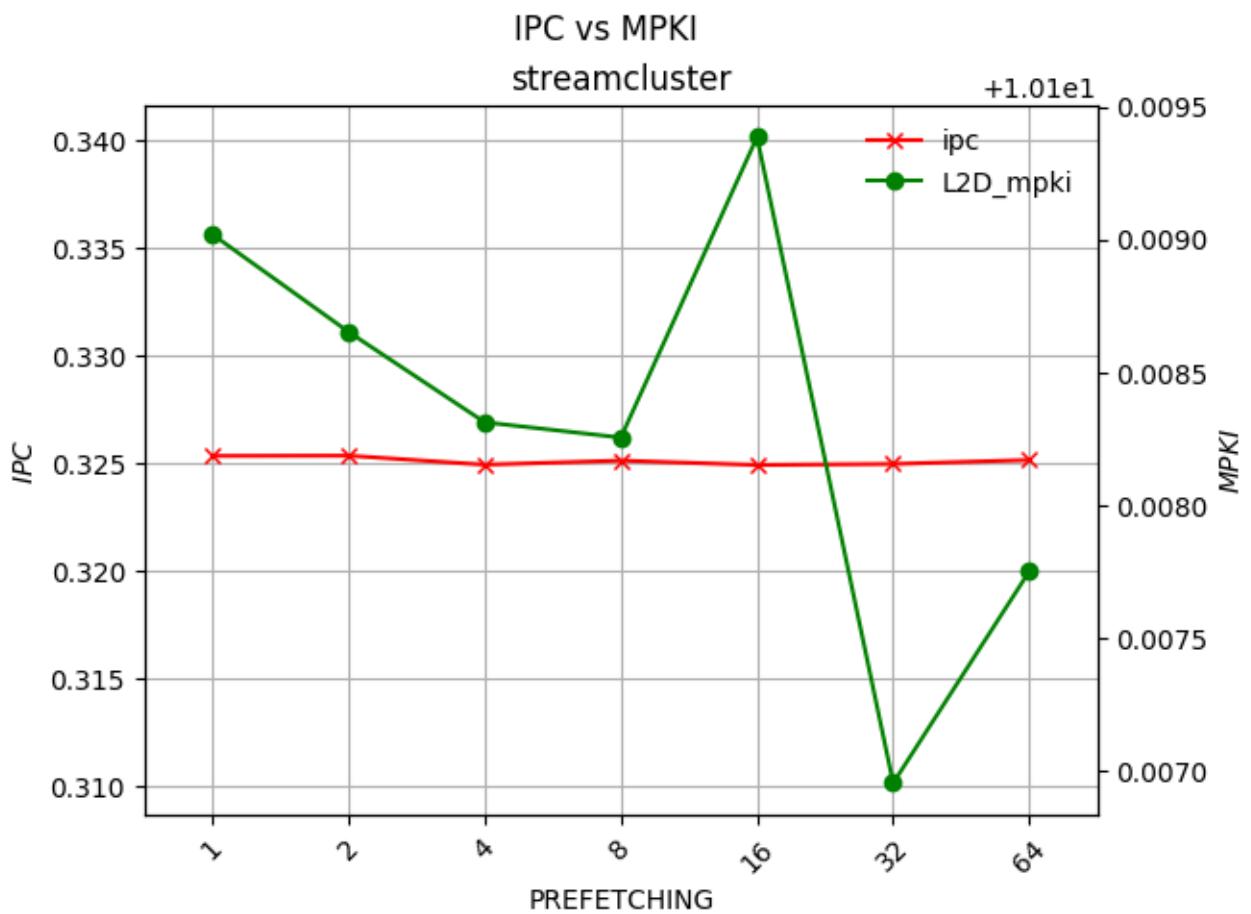


IPC vs MPKI
bodytrack

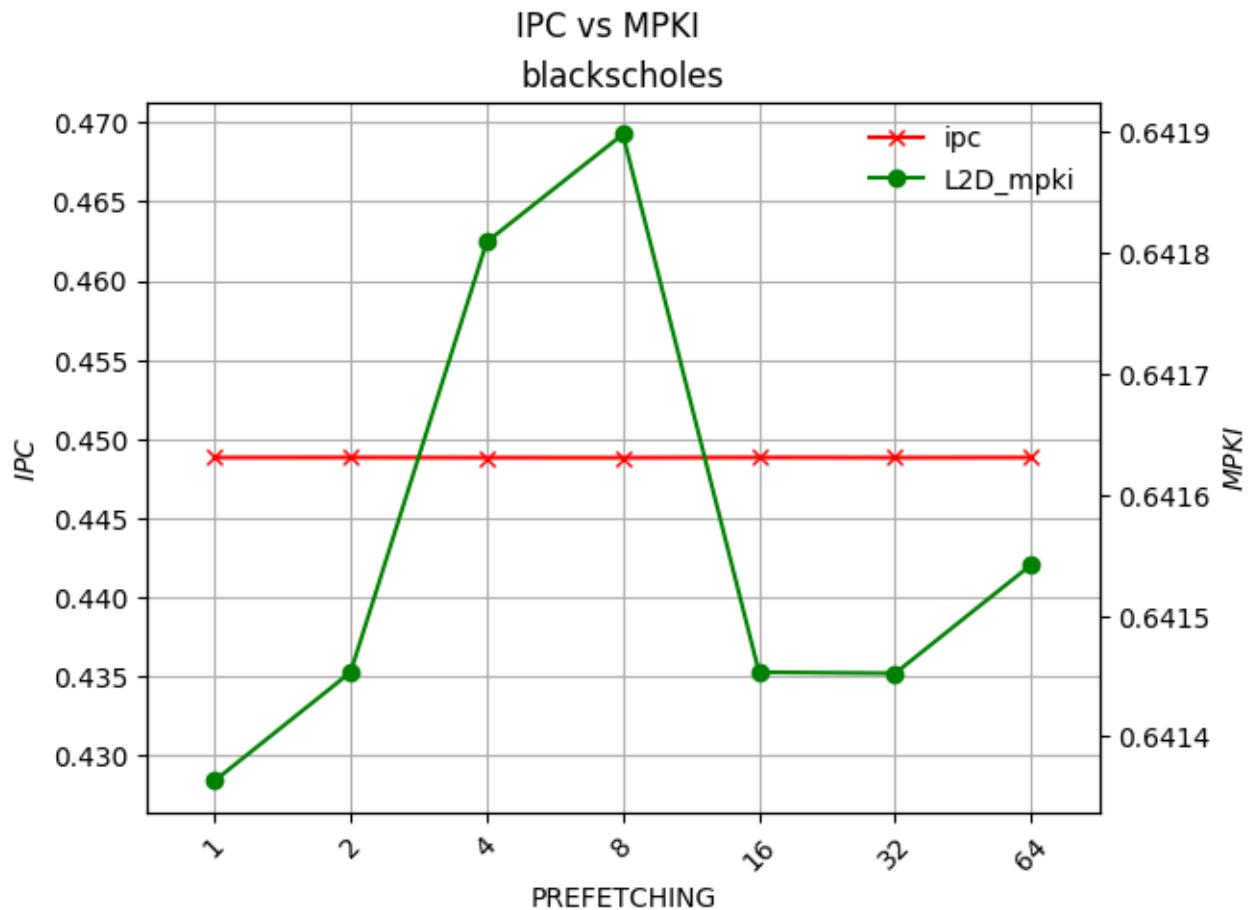


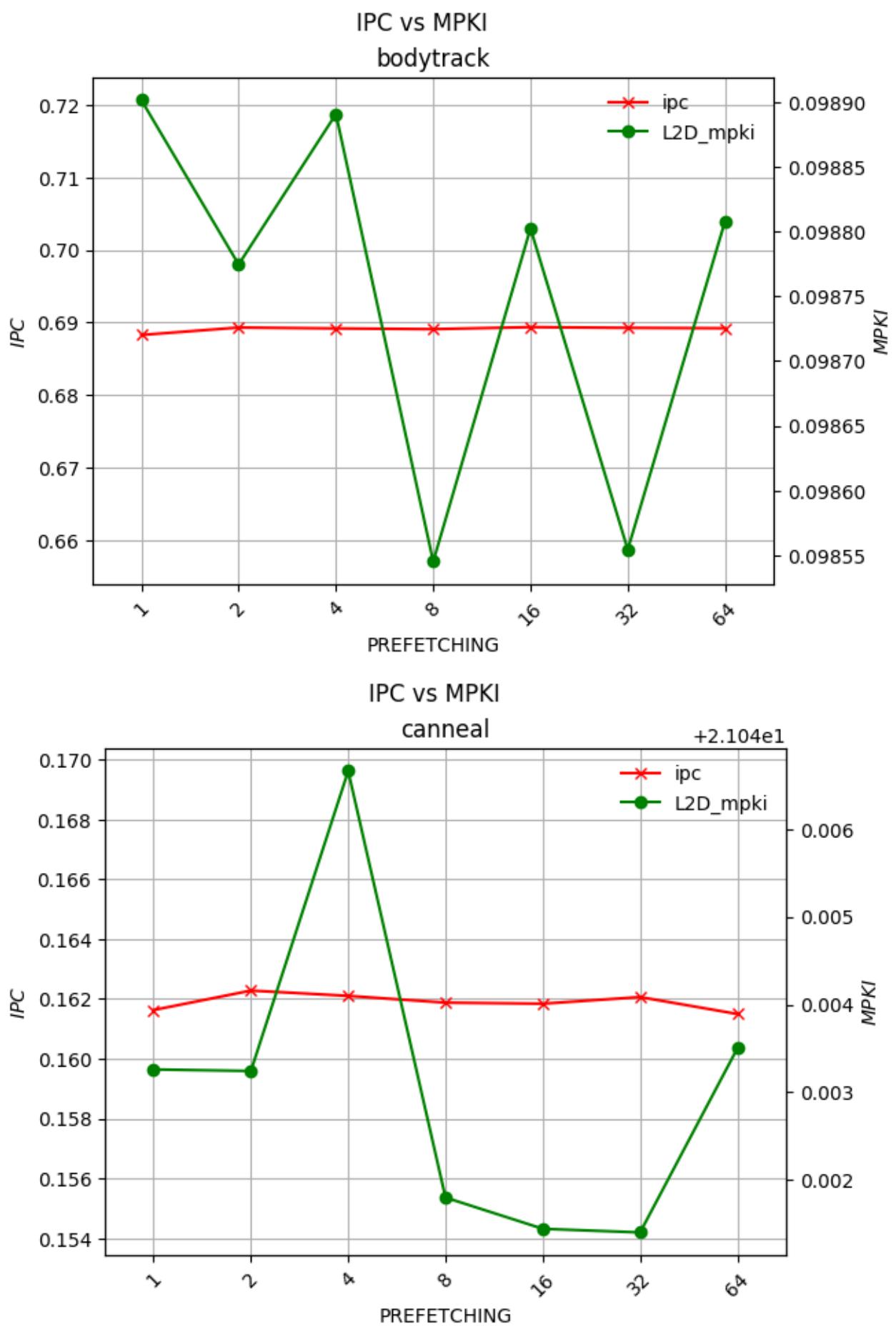


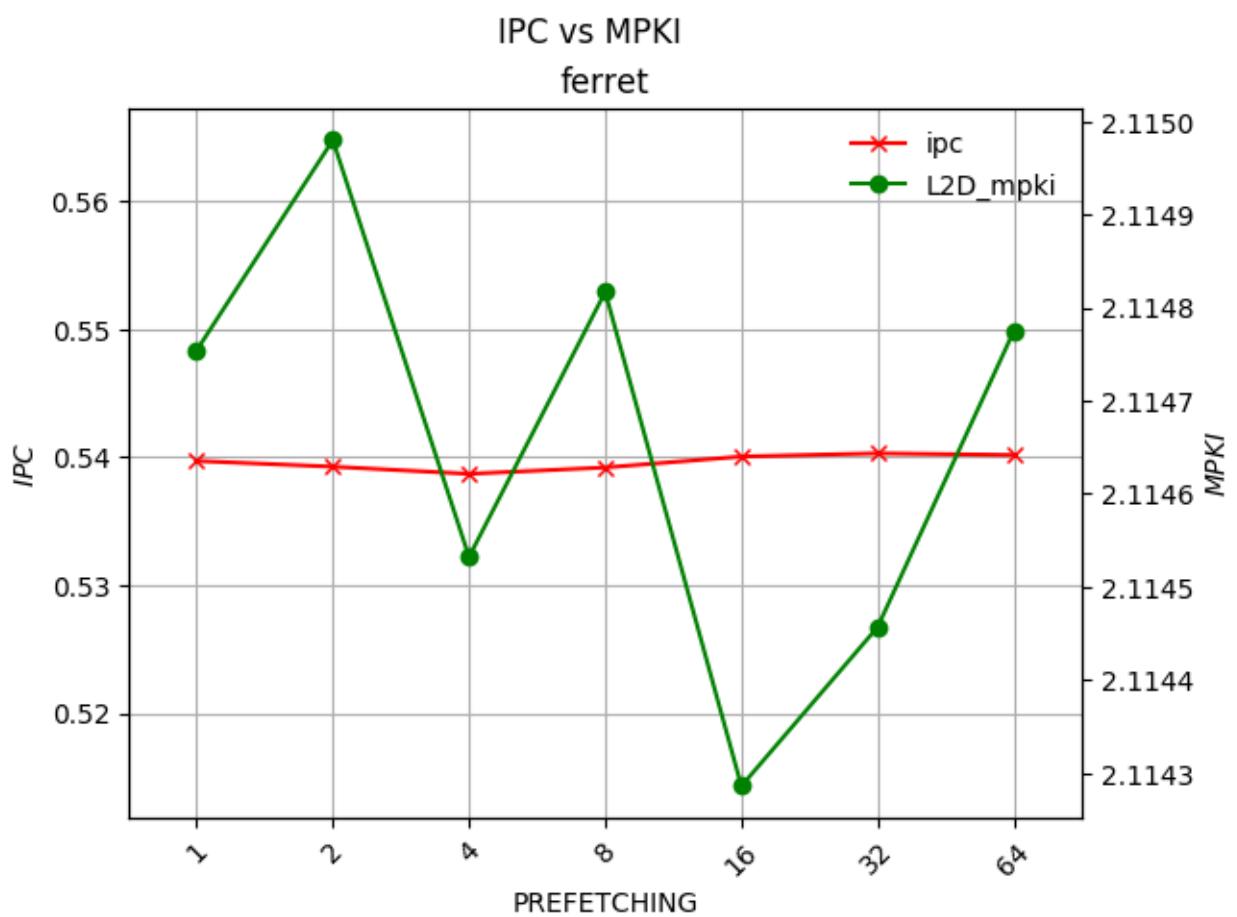
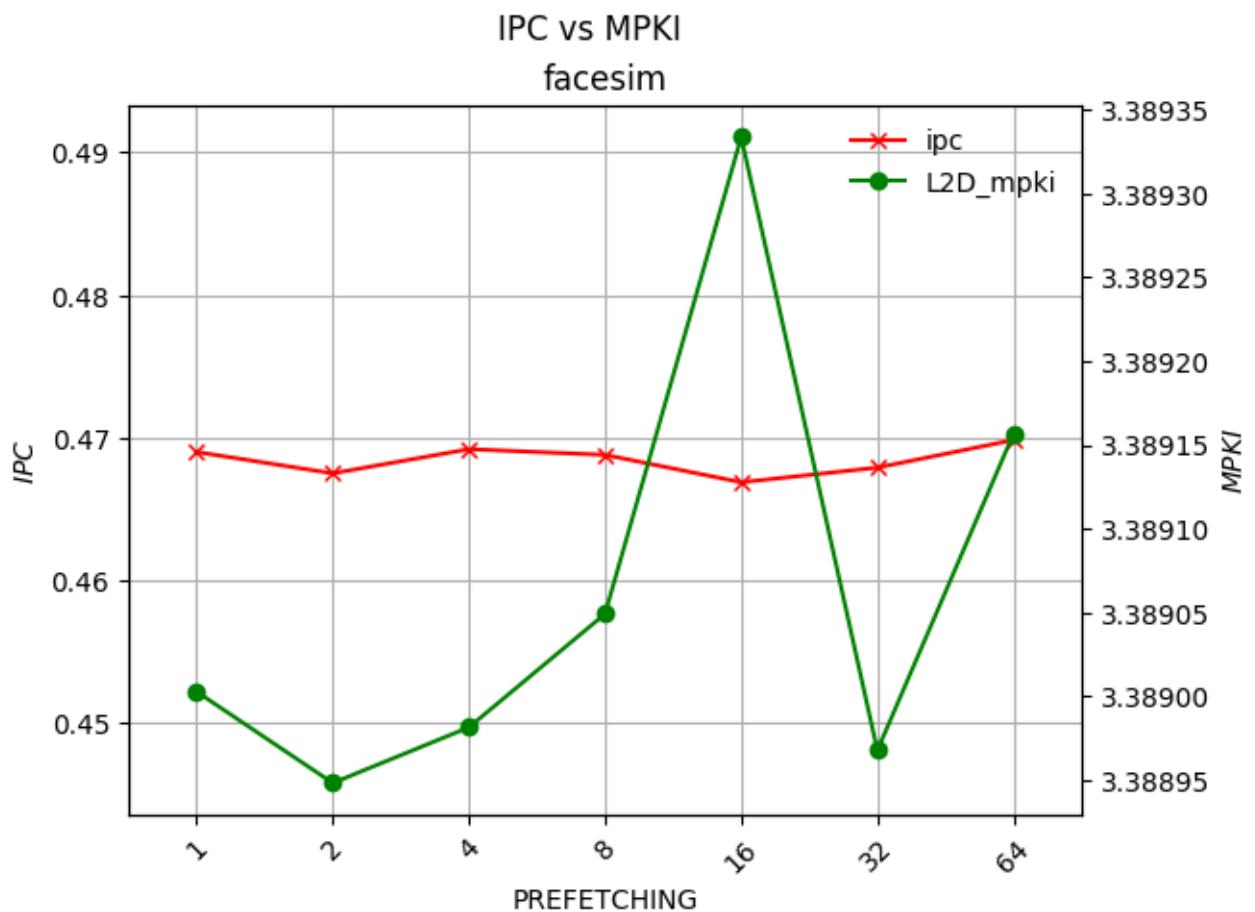


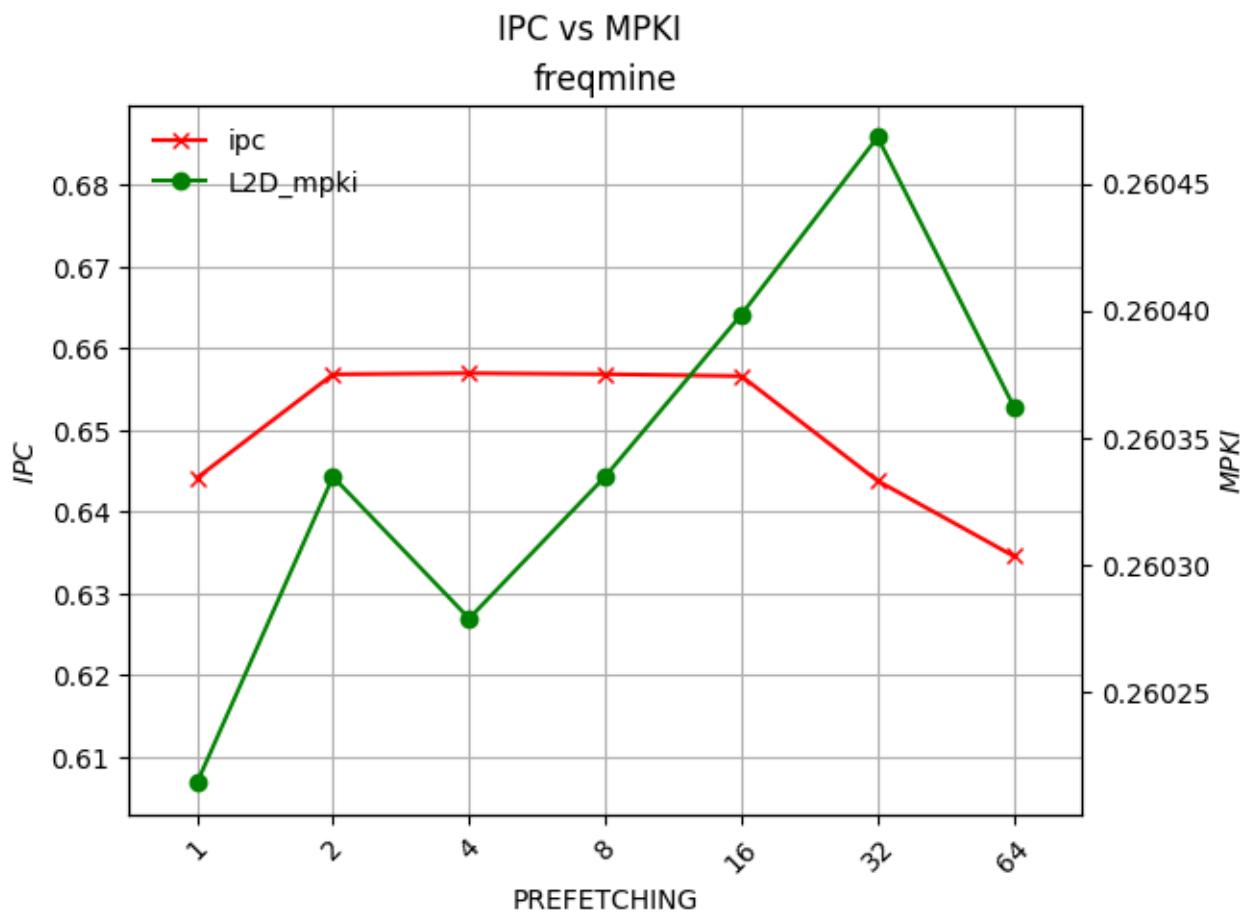
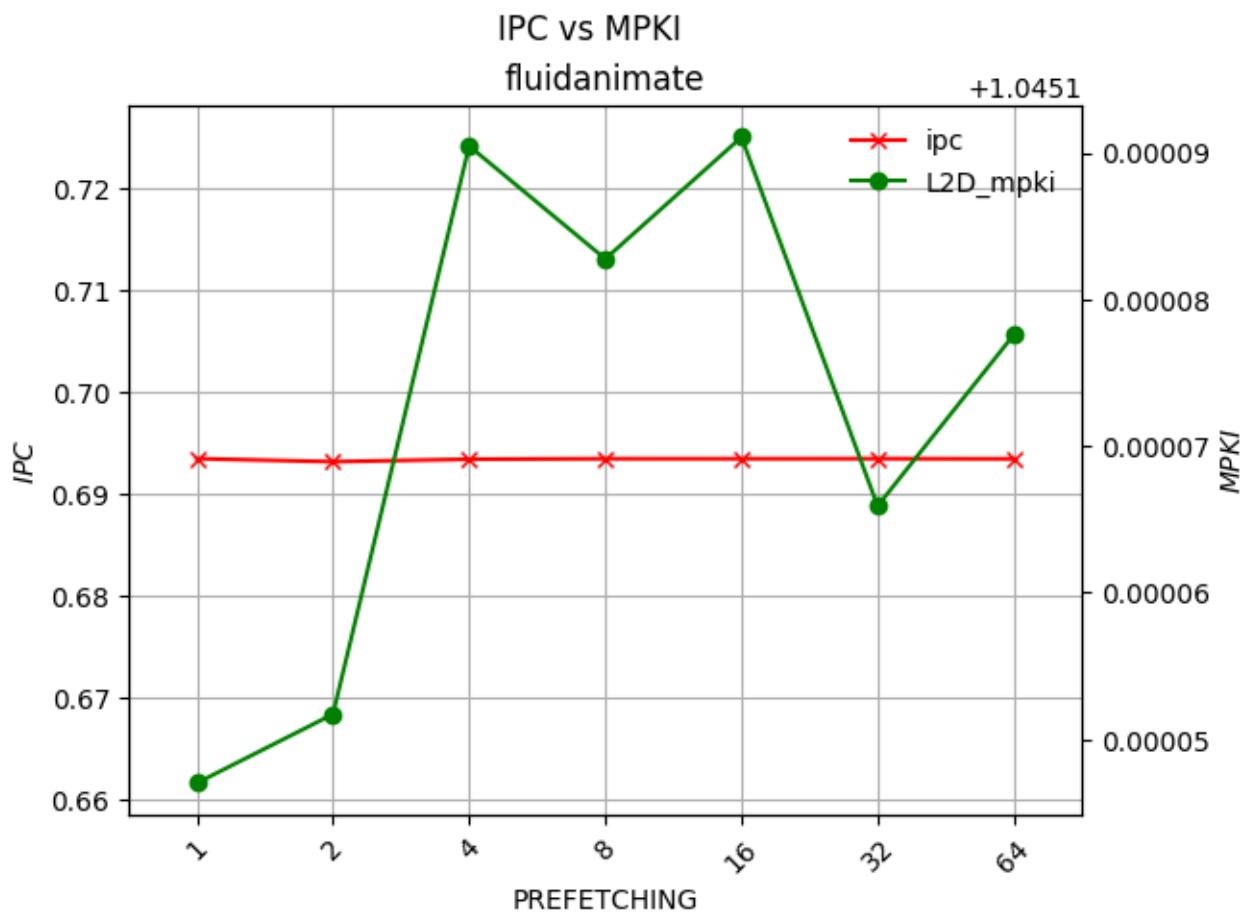


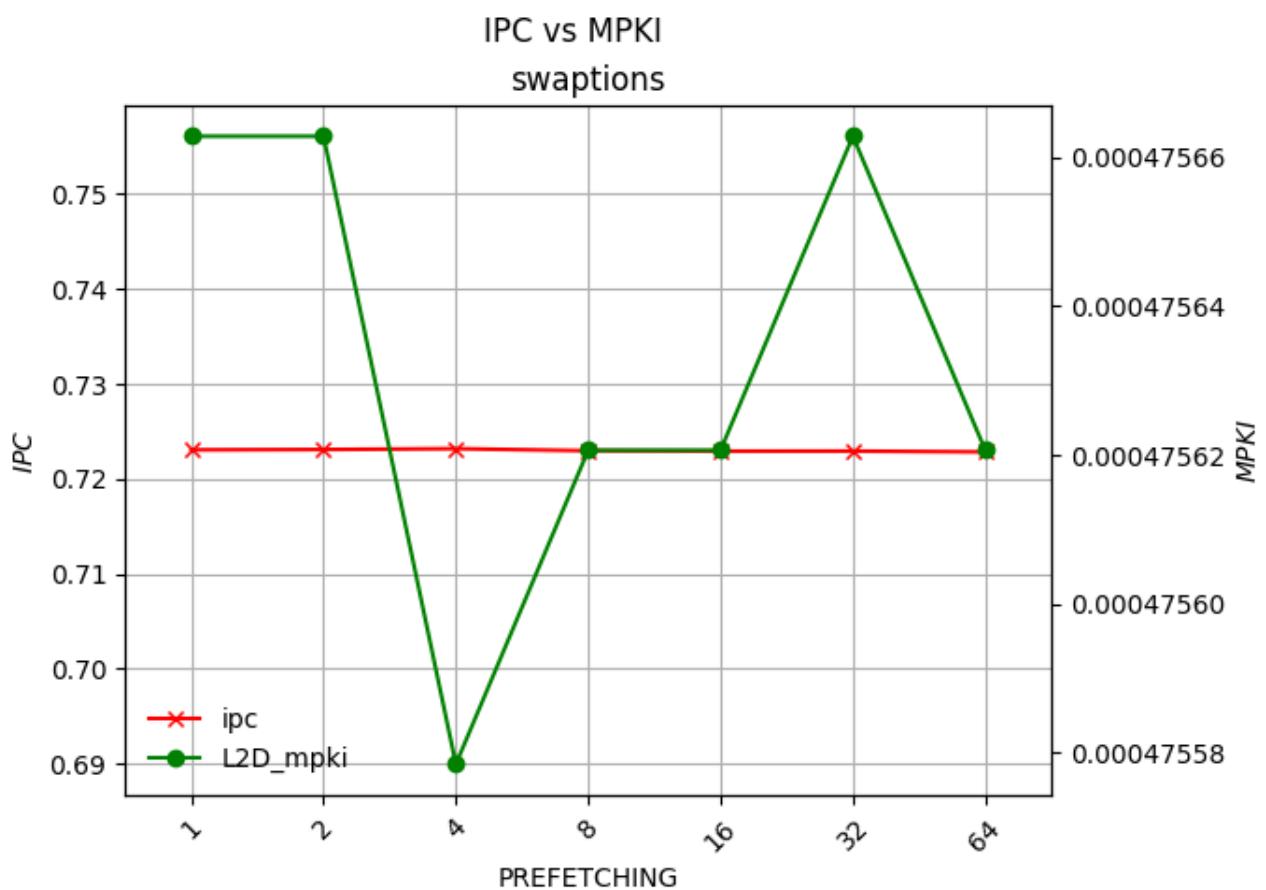
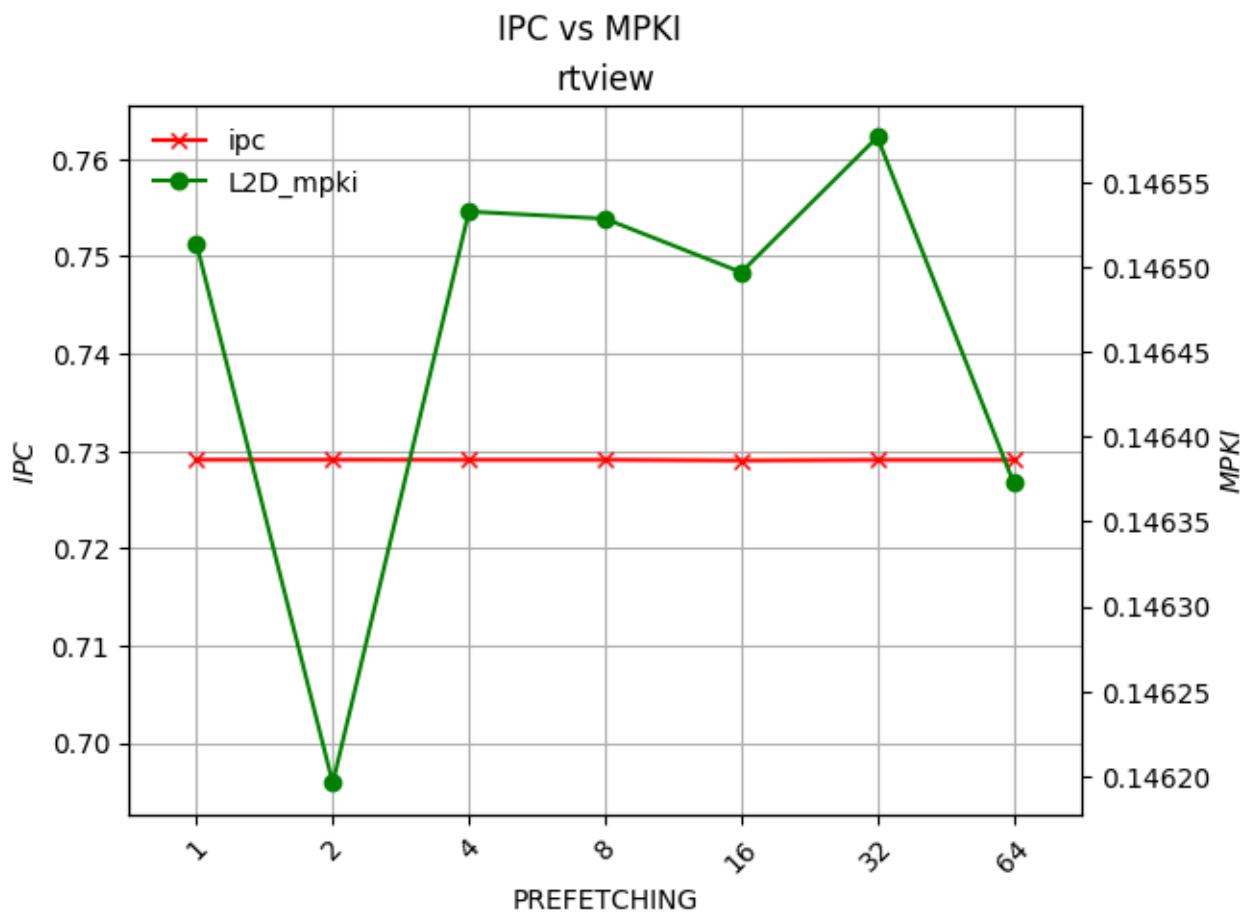
xiii) Prefetching
trail_2



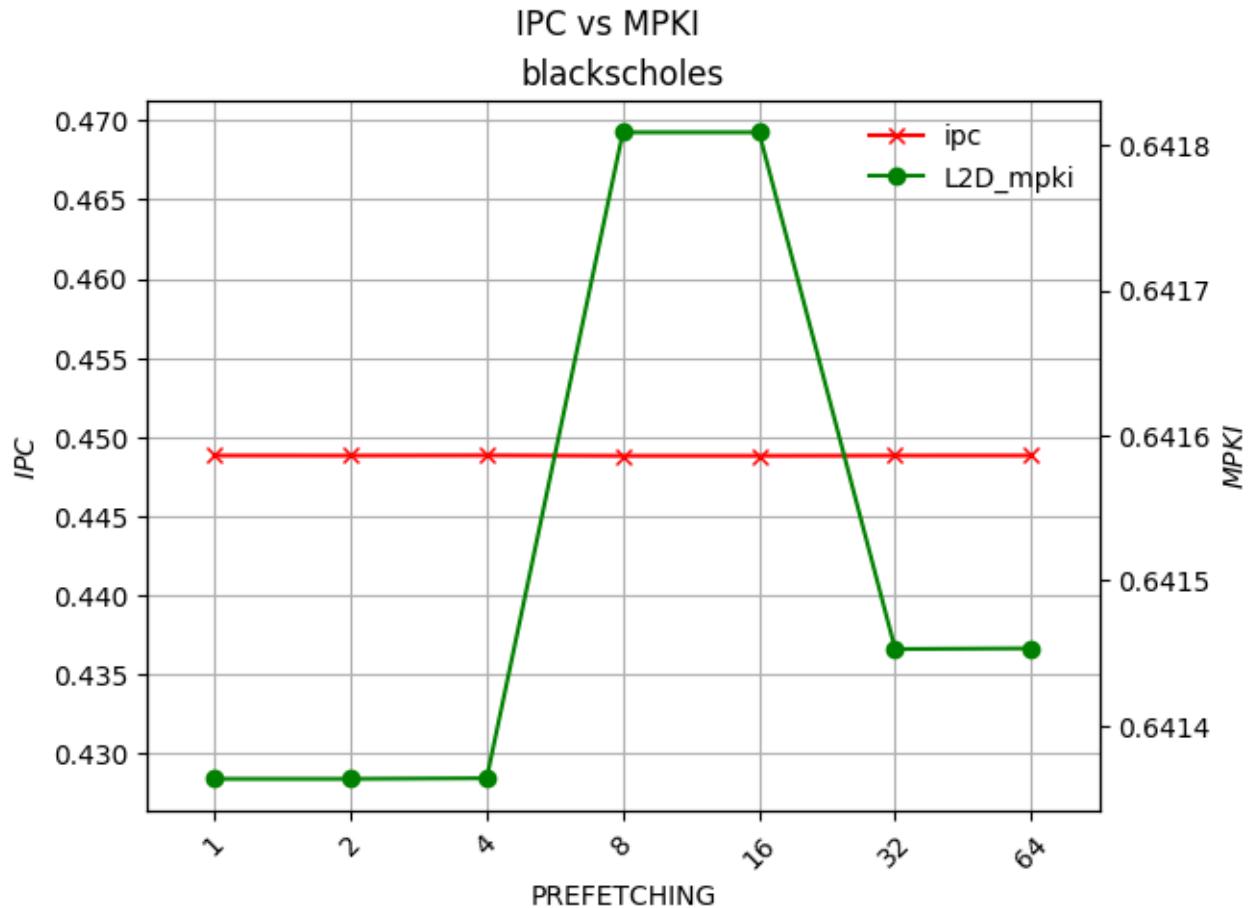


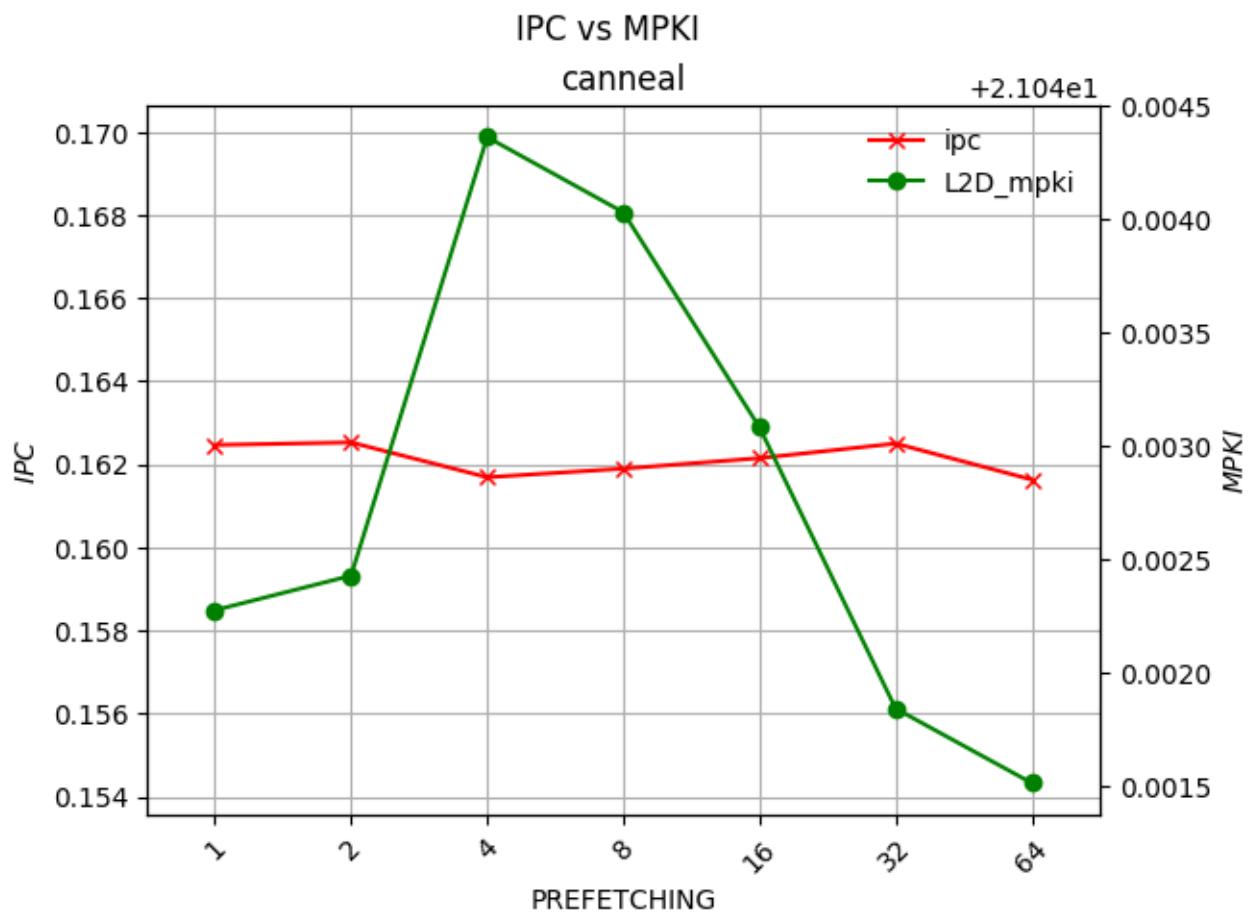
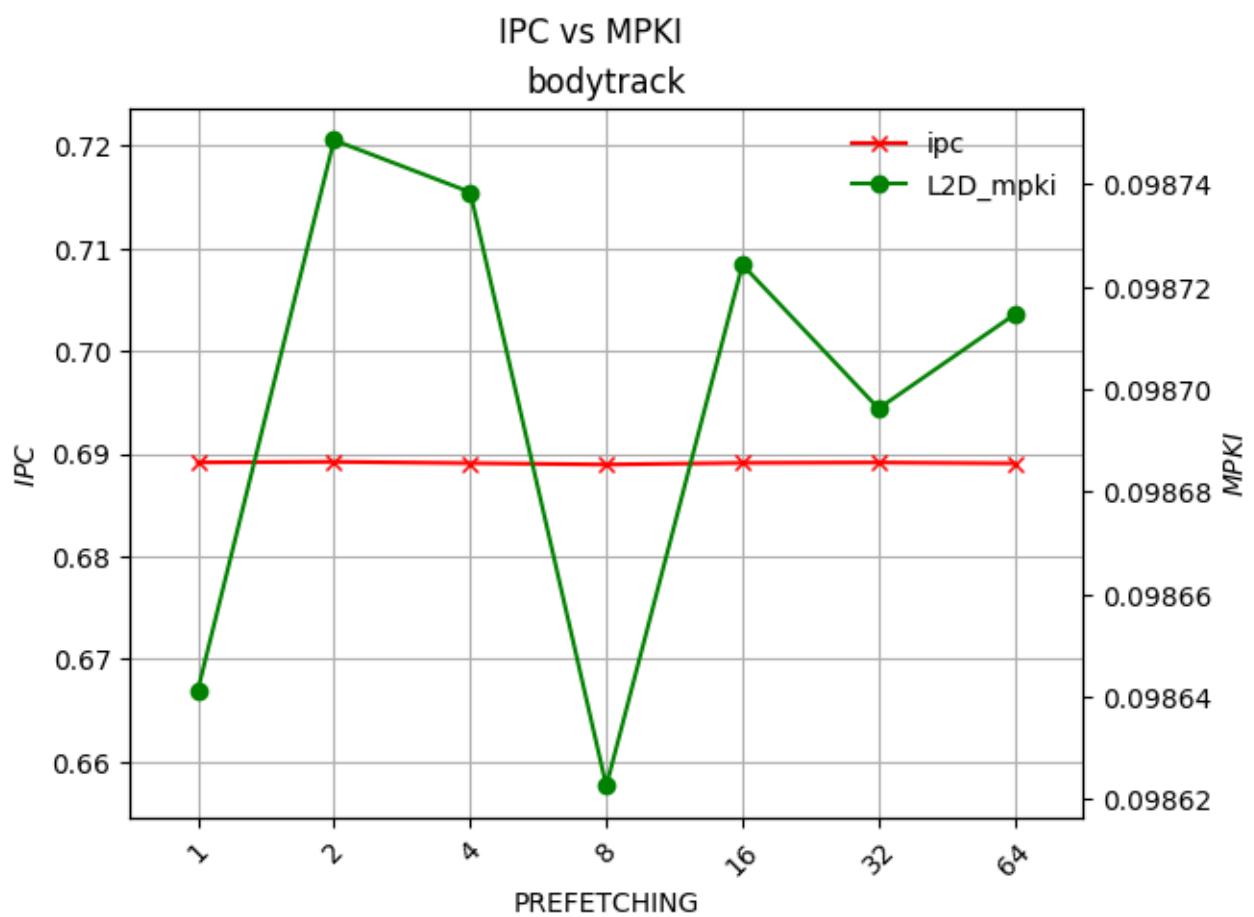


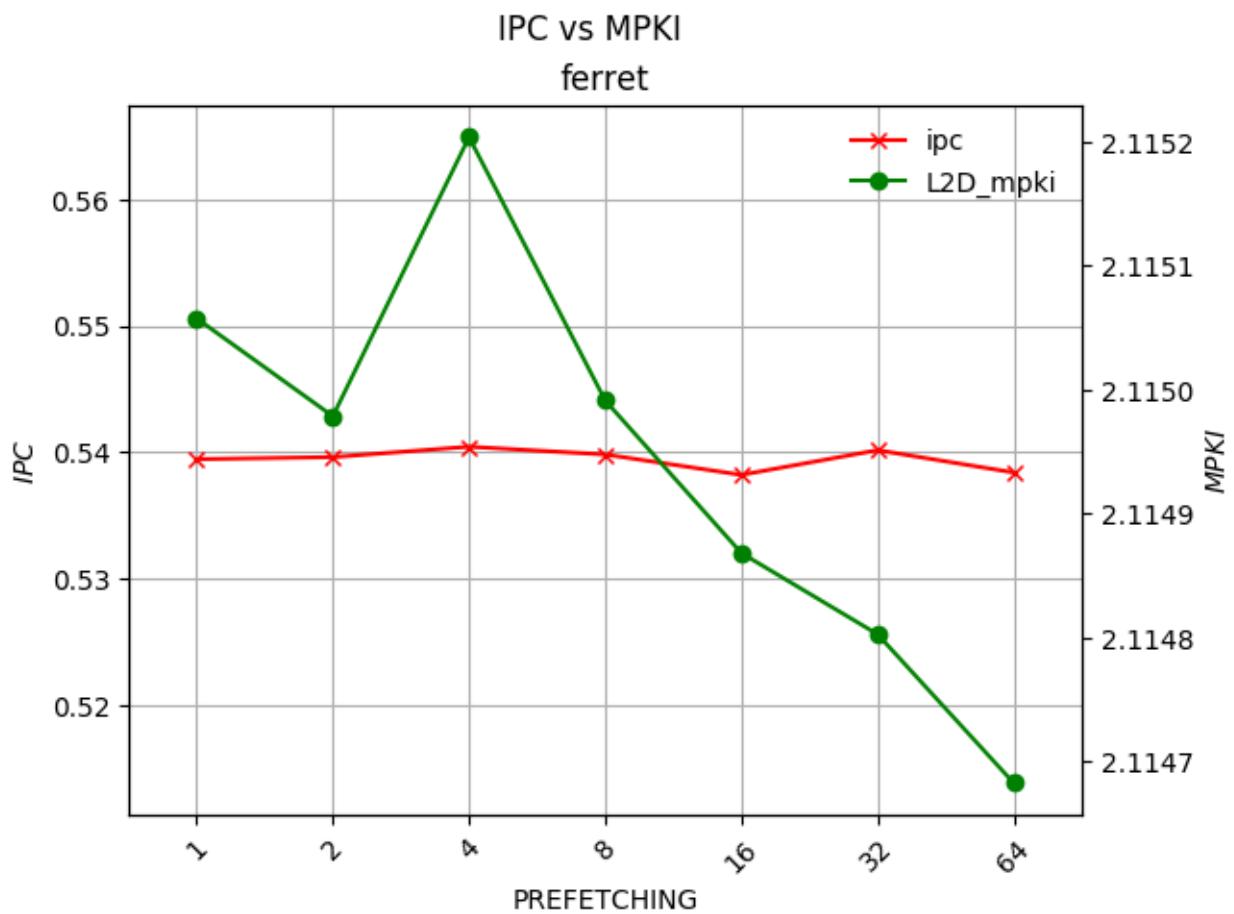
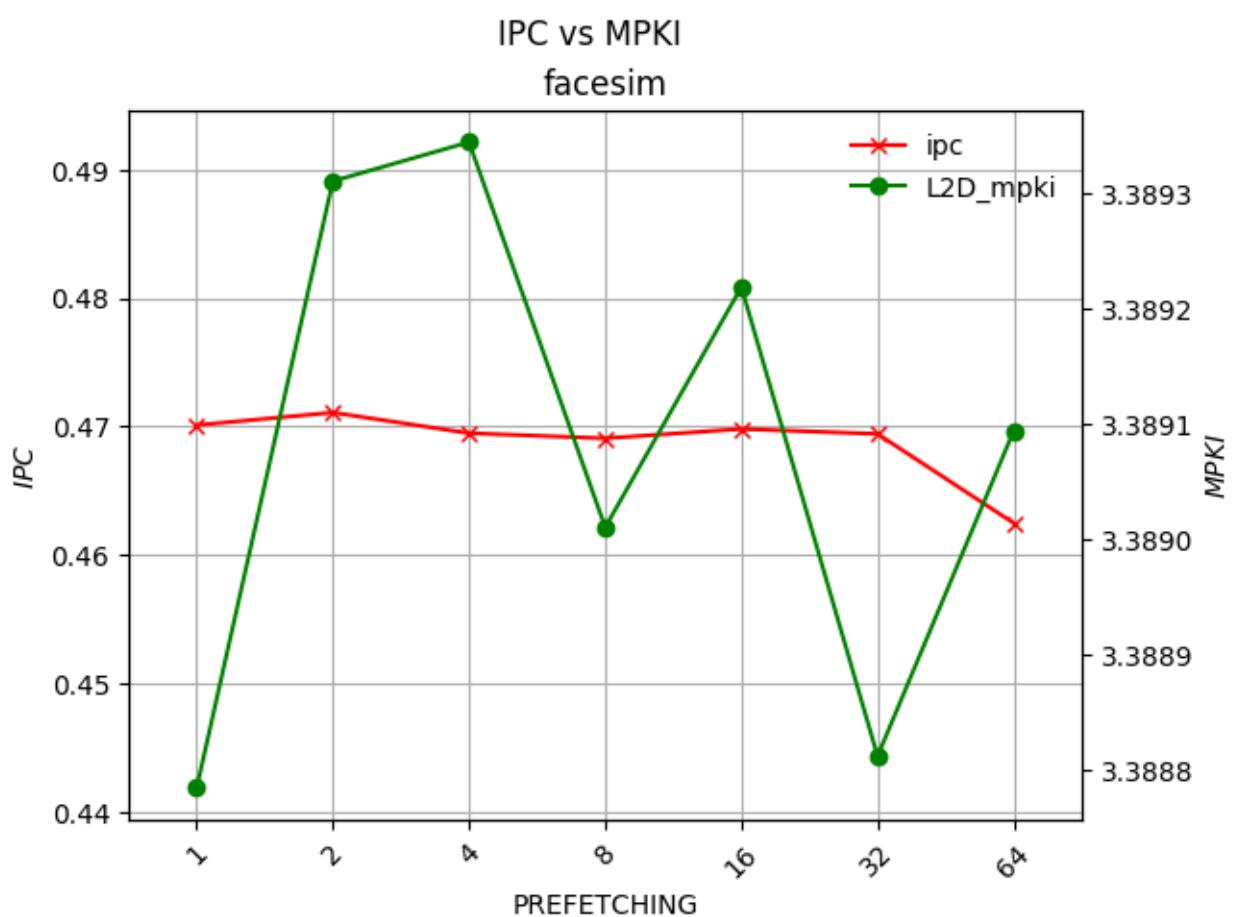


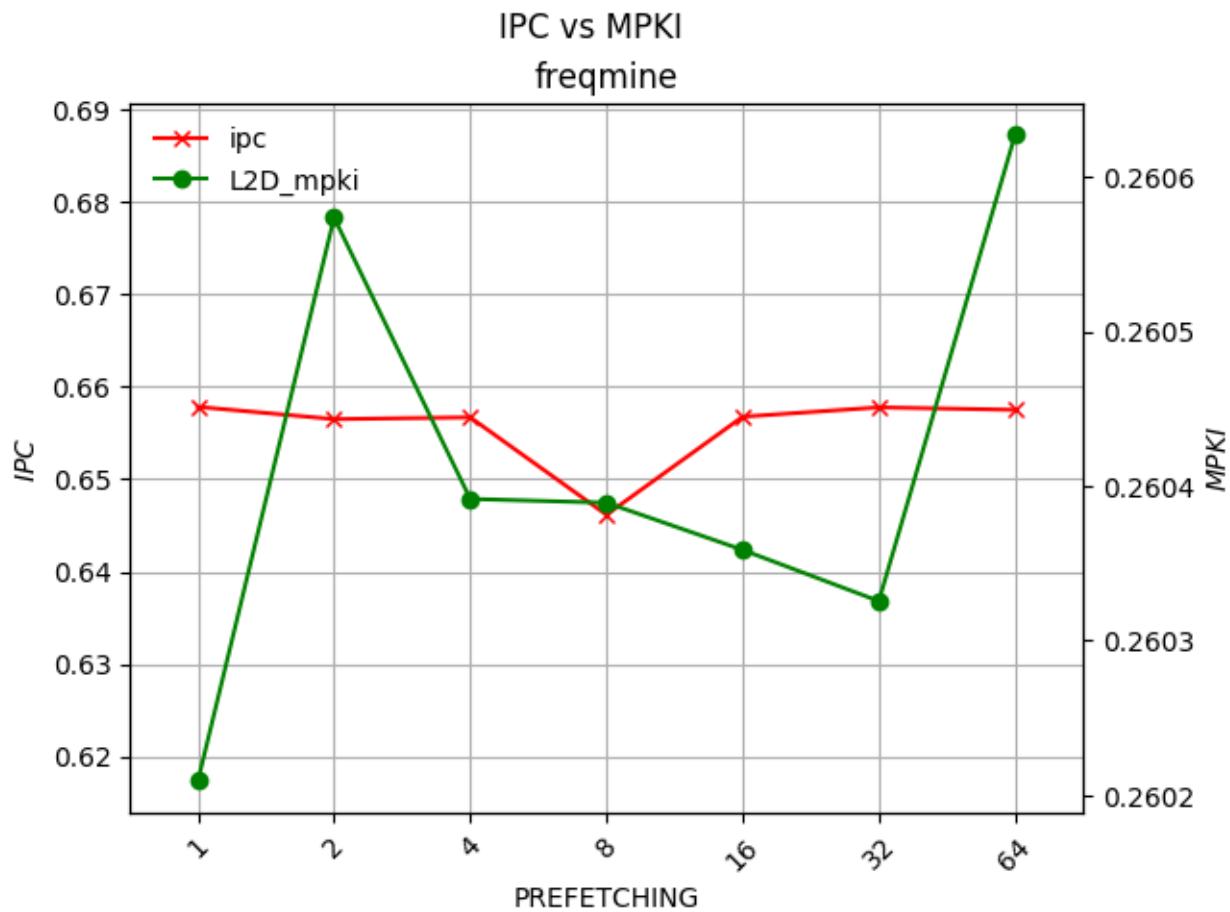
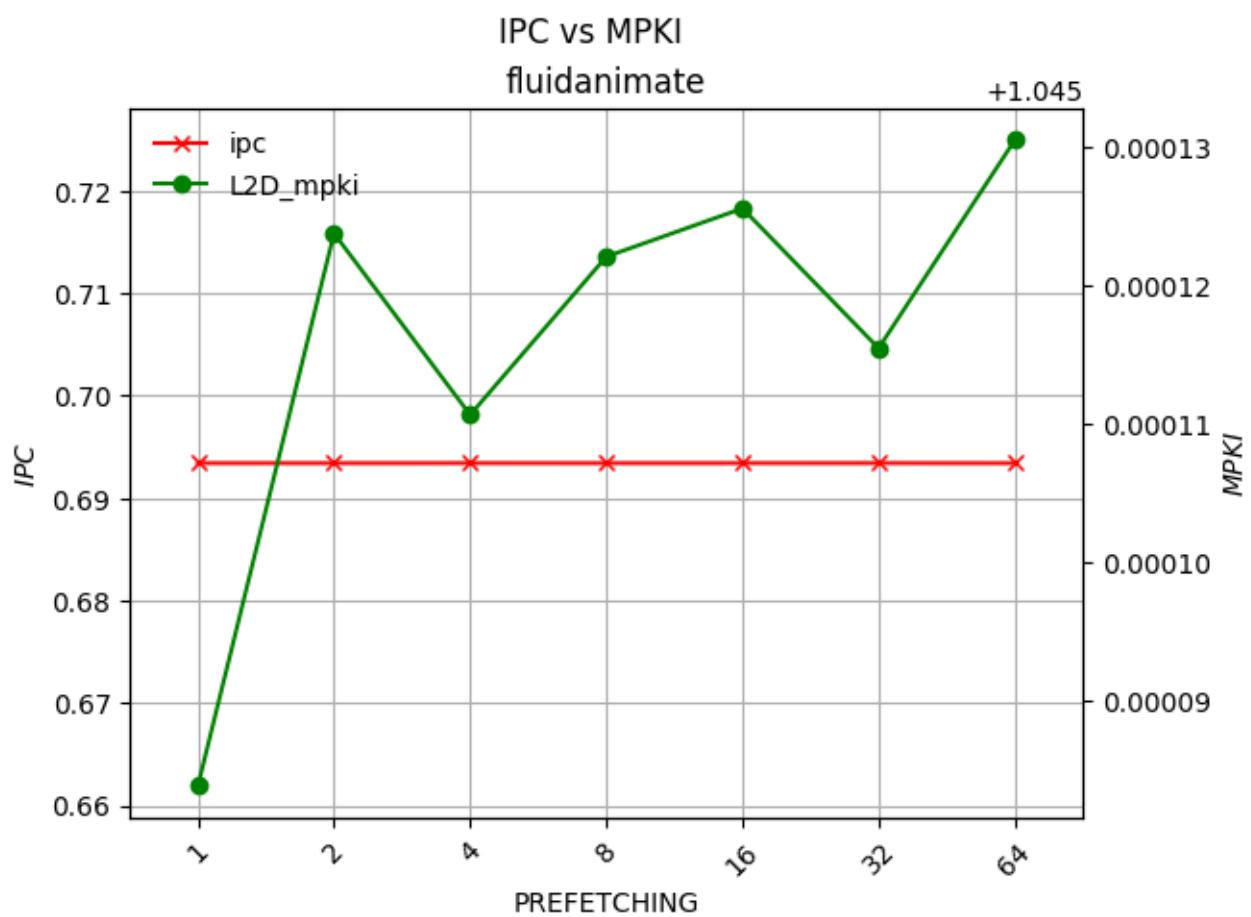


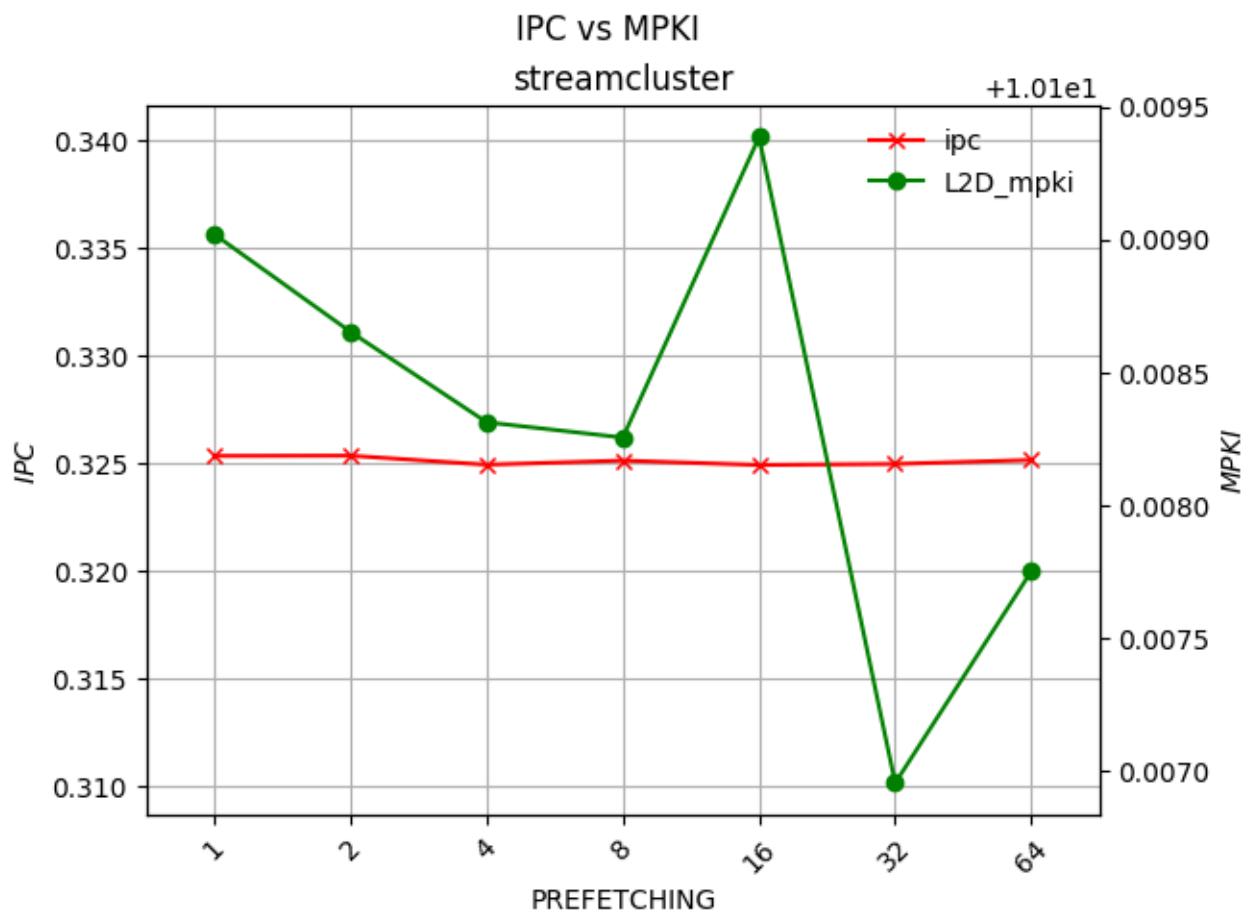
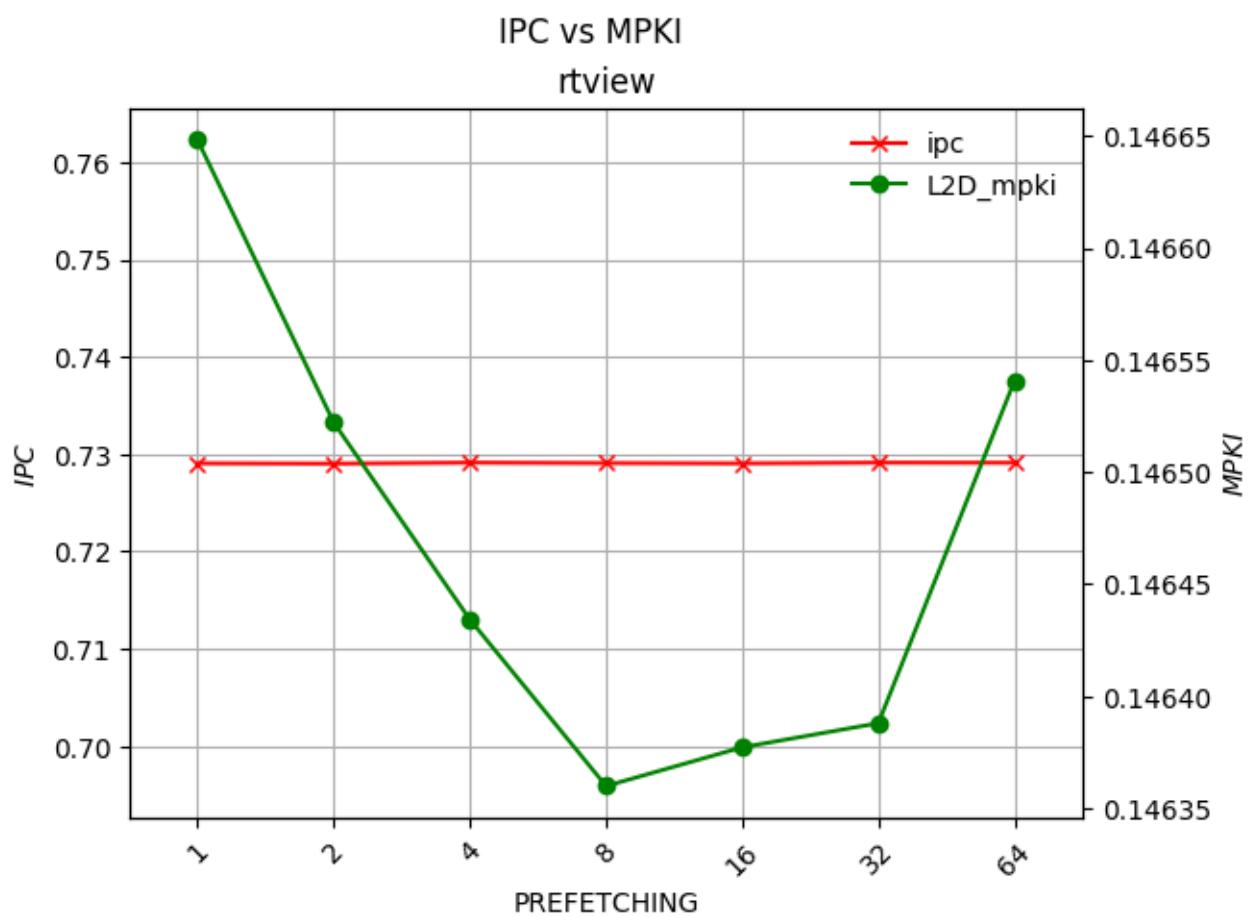
xiv) Prefetching
trail_3

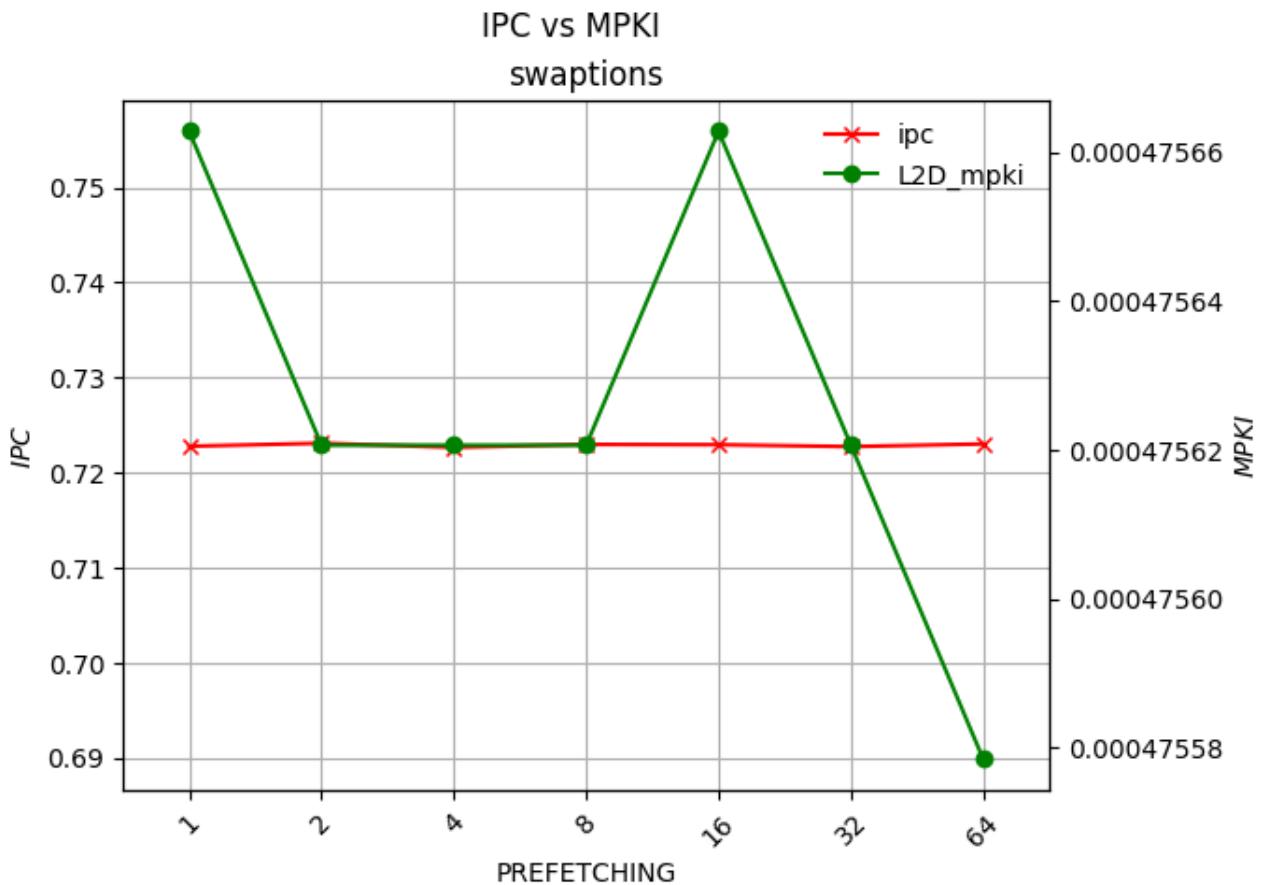












Να τονιστεί ότι σο 64K464Β παρατηρώ compulsory misses άρα space locality 32.8.32 δεν ;εχν ψαπαψιτυ μισς ;ομοια 64.8.32

α)γενικά αναμέναμε λόγω μεγαλύτερης χωρητικότητας να έχουμε μείωση των capacity misses και πράγματι παρατηρήθηκε μερική βελτίωση της απόδοσης

β)επίσης αναμέναμε λόγω μεγαλύτερου assosiativite να έχουμε μείωση των capacity misses και πράγματι παρατηρήθηκε μερική βελτίωση της απόδοσης

γ)Λόγω μεγαλύτερου block size θα αναμένα μείωση των compulsory misses, δεν γνωρίζω ούτε έχω εξάγει με τα παρόντα δεδομένα συμπέρασμα

Δ)Συμπεράσματα περί Α) και στοιχεία συγγραφής αναφοράς(Τετάρτη 14/04- Πέμπτη 15/04):

Α)Παράθεση αναγκαίας θεωρίας με βάση την οποία εξήχθησαν τα συμπεράσματά μου.

Αξιοποιώ το υλικό από το σύγγραμα «Οργάνωση και σχεδίαση Υπολογιστών» Patterson Hennessy τόμος Α ελληνική μετάφραση.

Χρονική τοπικότητα:Η επανάληψη μιας αναφοράς στην θέση δεδομένων έχει σημαντική πιθανότητα επανάληψης

Χωρική τοπικότητα: Αν μια θέση μνήμης προσπελαθεί πολύ πιθανό να αναζητηθούν και τα δεδομένα γειτονικών διευθύνσεων

Ιεραρχία μνημών:Δομή με πολλαπλά επίπεδα μνημών.Η απόδοση της CPU είναι ανάλογη με το μέγεθος και το χρόνο προσπέλασης των μνημών

Μπλοκ:Η ελάχιστη δομική μονάδα πληροφορίας που εμπεριέχεται σε μια ρυφή μνήμη

Ρυθμός ευστοχία-hit rate:Ποσοστό των επιτυχημένων προσπελάσεων σε ένα επίπεδο της ιεραρχίας της μνήμης

Ρυθμός αστοχίας-miss rate:Ποσοστό προσπελάσεων που απουσιάζουν από συγκεκριμένο επίπεδο μνήμης

Χρόνος ευστοχίας: Είναι ο χρόνος που χρειάζεται η προσπέλαση καθεαυτή και ο χρόνος για να καθοριστή αν είναι ευστοχία ή αστοχία

Ποινή αστοχίας-miss penalty:Χρόνος για την μεταφορά ενός μπλόκ από χαμηλότερο επίπεδο της ιεραρχίας της μνήμης.Περιλαμβάνει και το χρόνο της προσπέλαση που προηγείται, το χρόνο εισαγωγής του μπλοκ και το χρόνο αποστολής του στο πρόγραμμα

Κρυφή μνήμη άμεσης απεικόνισης:Μια δομή κρυφής μνήμης όπου υπάρχει ένα προς ένα αντιστοιχία κάθε θέση μνήμης με μία θέση στην κρυφή μνήμη

Ταυτόχρονη εγγραφή-write through: Μέθοδος ώστε οι εγγραφές στην cache και τη μνήμη ενημερώνονται ταυτόχρονα, οδηγώντας στην συνέπεια μεταξύ των δύο.

Write back-ετερόχρονη εγγραφή: Μέθοδος ώστε οι εγγραφές να ενημερώνουν μόνο την cache και εγγραφή εκ των υστέρων του διαφοροποιημένο μπλοκ στο κατώτερο επίπεδο της ιεραρχίας της μνήμης

Πλήρως συσχετιστική κρυφή μνήμη: Δομή κρυφής μνήμης όπου το μπλόκ δύναται να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε θέση της κρυφής μνήμης

Συσχετιστική κρυφή μνήμη:Είδος κρυφής μνήμης με προκαθορισμένο αριθμό θέσεων, μεγαλύτερο του 2, στις οποίες έχει τ δυνατότητα να τοποθετηθεί ένα block

-

Κάποιοι χρήσιμοι τύποι:

Χρόνος CPU=(Κύκλοι ρολογιού εκτέλεσης CPU + Κύκλοι καθυστέρησης ρολογιού καθυστέρησης μνήμης) *Χρόνος Κύκλου ρολογιού

Κύκλοι ρολογιού καθυστέρησης μνήμης=(Προσπελάσεις μνήμης/Πρόγραμμα)*Πυθμός αστοχίας*Ποινή αστοχίας

Η =(Εντολές/Πρόγραμμα)*(Αστοχίες/Εντολή)*ποινή αστοχίας

Πίνακας σελίων-page table:Ο πίνακας περιέχει τις μεταφράσεις εικονικών διευθύνσεων σε φυσικές σε ένα σύστημα εικονικής μνήμης Ο πίνακας που αποθηκεύεται στη μνήμη, συνήθως έχει ως αριθμοδείκτη έναν αριθμό εικονικής σελίδας και κάθε καταχώρηση του πίνακα περιέχει τον αριθμό της φυσικής σελίδας που αντιστοιχεί στην εικονική μνήμη, αν Ι σελίδα βρίσκεται τη συγκεκτιμένη στιγμή στη μνήμη

Κρυφή μνήμη αναζήτησης μετάφρασης: Κρυφή μνήμη που παρακολουθεί τις μεταφράσεις διευθύνσεων που έγιναν πρόσφατα ώστε να αποφευχθεί μια προσπέλαση του πίνακα σελίδων

Σημαντικές προς κατανόηση εικόνες 5.25 5.26 του προαναφερθέντος βιβλίου

Είδη αστοχιών:

Compulsory misses-υποχρεωτική αστοχία: Αφορά μια αστοχία κρυφής μνήμης, που προκαλείται από την πρώτη πρόσβαση σε ένα μπλόκ το οποίο δεν ήταν ποτέ στην κρυφή μνήμη

Capacity misses-αστοχία χωρητικότητας: Μια αστοχία κρυφής μνήμης που υσυμβαίνει επειδή η κρυφή μνήμη, ακόμη και με πλήρη συσχετιστικότητα, δεν μπορεί να περιέχει όλα τα μπλόκ που χρειάζονται για να ικανοποιηθεί η αίτηση

Conflict misses-αστοχία διένεξης: Μια αστοχία κρυφής μνήμης που συμβαίνει με μια κρυφή μνήμη άμεσης απεικόνισης ή συσχετιστική συνόλου όταν πολλά μπλόκ ανταγωνίζονται για το ίδιο συνόλου, και η οποία εξαλείφεται σε μια πλήρως συσχετιστική κρυφή μνήμη του ίδιου μεγέθους

Εκ των προτέρων προσκόμιση-prefetching: Μια τεχνική στην οποία το μπλόκ δεδομένων που χρειάζονται στο μέλλον μεταφέρονται μέσα στην κρυφή μνήμη από πριν, με τη χρήση εντολών που καθορίζουν τη διεύθυνση του μπλοκ

Wikipedia:

Cache Sensitive: Database data/index layouts and processing techniques those are adaptive to the parameters of memory hierarchy.

Working set is a concept in computer science which defines the amount of memory that a process requires in a given time interval.

Misses per instruction (MPI, or better known as MPKI misses per 1000-instructions):

Είναι μια στατική μεταβλητή που περιγράσει πως ένας συγκεκριμένος φόρτος εργαίας συμπεριφέρεται σε μια συγκεκριμένη μηχανή με μια συγκεκριμένη ιεραρχία μνήμης

In computer architecture, instructions per cycle (IPC), commonly called instructions per clock is one aspect of a processor's performance: the average number of instructions executed for each clock cycle. It is the multiplicative inverse of cycles per instruction.

The calculation of IPC is done through running a set piece of code, calculating the number of machine-level instructions required to complete it, then using high-performance timers to calculate the number of clock cycles required to complete it on the actual hardware. The final result comes from dividing the number of instructions by the number of CPU clock cycles.

The number of instructions per second and floating point operations per second for a processor can be derived by multiplying the number of instructions per cycle with the clock rate (cycles per second given in Hertz) of the processor in question. The number of instructions per second is an approximate indicator of the likely performance of the processor. For users and purchasers of a computer system, instructions per clock is not a particularly useful indication of the performance of their system. For an accurate measure of performance relevant to them, application **benchmarks** are much more useful.

Awareness of its existence is useful, in that it provides an easy-to-grasp example of why clock speed is not the only factor relevant to computer performance

B)Τα συμπεράσματα καθεαυτά

Misses per instruction:

Εξαρτάται και από το access pattern δηλαδή το κατά πόσο ο κώδικας προσπελαύνει τις ίδιες ή καινούγεις διευθύνσεις. Άλλα και από cache sizes, associativity και replacement policies.

Είναι αντίστοιχο του cache hit rate και εξαρτάται από το αριθμό διεργασιών ανά X εντολές cache

Τα παραπάνω μας δίνουν πληφόρα στοιχείο για τη συμπεριφορά της cache αλλά δεν λέει πολλά για το access time ούτε για το runtime . Το τελευταίο εξαρτάται από το πώς υλοποιούνται τα access πως χειρίζεται request η CPU και άλλα καθώς και από τον παραλληλισμό

Σε συνδυασμό με τη γνώση του miss penalty μας δίνει γνωση πόσοι κυκλοι χρειάζονται για να προσκομιστεί ένα κομμάτι δεδομένων από το επόμενο επίπεδο της ιεραρχίας

Με βάση σελ 603 Ερώτηση 1 του προαναφερόντος συγράμματος, όσον μεγαλώνει το μέγεθος της κρυφής μνήμης, η σχετική βελτίωση στο ρυθμό αστοχία εξαιτίας της συσχετιστικότητας αυξάνεται ελάχιστα.

Με βάση την θεωρία στην σελίδα 611 θα μας ενδιέφερε να αξιολογήσουμε τα εξής:

1)Αν η αύξηση του μεγέθους της κρυφής μνήμης μειώνει τις αστοχίες χωρητικότητας, αύξηση mpki???, ενώ δεν αυξάνει τον χρόνο προσπέλασης. Το τελευταίο θα οδηγούσε σε μείωση του ipc????μπκι.

Η παραπάνω παρατήρηση επιβεβαιώθηκε στι περιπτώσει 7.1-7.3

2)Αύξηση της συσχετιστικότητας Μπορεί να μειώσει το χρόνο αστοχίας εξαιτίας των αστοχιών διένεξης αστόσο αυξάνοντας το χρόνο προσπέλασης.

Η παραπάνω παρατήρηση επιβεβαιώθηκε γενικά στις περιπτώσεις 7.1-7.3

Και το 1) και το 2) είχαν κυρίως θετική επίδραση

3)Αύξηση μεγέθους μπλοκ μπορεί να μειώσει το ρυθμό αστοχίας για μεγάλο εύρος μεγεθών μπλοκ λόγω χωρικής τοπικότητας με τίμημα ίσως να αυξηθεί η ποινή αστοχίας καθώς ένα μεγάλο μπλοκ αυξάνει το ρυθμό αστοχίας.

Παραδείγματα διαγραμμάτων που παρατηρούνται τα παραπάνω έχουν από κάτω μερικά σχόλια. Αφορούν διαγράμματα της L1 περίπτωση 7.1 με σταθερό ρολόι μηχανής και έχουν σχόλια που συνδιάζουν τα 1) έως 3) με τα είδη των misses

Γενικά τα παρατηρούμενα μοτίβα είναι 3:

I)mpki rises and ipc falls=>compulsory misses σχετισόμενα με spatial locality

II)Αυξανόμενο ipc και μείωση mpki σημαίνει καθοόλου capacity misses

III)μείωση ipc Και mpki ταυτόχρονα δείχνουν κάποια capacity misses

IV)Πολλά Conflict misses φαίνονται σαν απότομες κατακρυμνήσεις του mpki στα γραφήματα.

Τα δεδομένα δείχνουν δείγματα spacial ή temporal locality ως προς το access pattern

"Έχουμε φαινόμενα stream που έρχονται διαδοχικά block στην μνήμη καθώς και reuse λόγω temporal locality υψηλού.

Παρατηρήθηκε cache sensitivity

Μεσω των προσομοιώσεων μπορύσαν να εξαχθούν στοιχεία για την χρονοεξαρτόμενη ως συνάρτηση χρήση της μνήμης .

Εν γένει η αύξησης της χωρητικότητα αποδεικνύεται σημαντικότερη από της συχετιστικότητα, στην μείωση των αστοχιών και της γενικότερης απόδοσης

Το prefetching είχε ως αποτέλεσμα να μείνει σε γενικές γραμμές σταθερό το ipc. Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρήθηκε καθώς αυξανόταν το cache size το mpki να μειώνεται ferret αλλά και το αντίθετο fluidanimate, γεγονός που οδηγεί στην υπόθεση για διαφορετική ποσότητα compulsory misses και άρα διαφοροποιήσεις και στο special locality

Όσον αφορά στο ερώτημα β) ενώ για σταθερό κύκλο ρολογιού παρατηρούνταν αύξηση του ipc αναλογικά με το μέγεθος της cache η αλλαγή του ρυθμού του ρολογιού επέφερε μείωση του παρόντος φαινομένου, εως και αντιστοφή αυτό με αποτέλεσμα να μειώνεται το ipc ενώ αυξανόταν το cache size

Το block size και associativity δεν είχαν ιδιαίτερο ρόλο στο παρόν φαινόμενο

Ε)ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Θέλω να σας εκφράσω ένα θερμό ευχαριστώ κ.Πνευματικά για την κατανόηση που επιδείξατε στο πρόβλημα μου. Με παρακινήσατε με τη στάση σας να θέλω να δουλέψω διπλά για να ανταπεξέλθω στις ανάγκες της εργασίας και να αξιοποιήσω των ελάχιστο δυνατό χρόνο πέραν της επίσημης διωρίας. Χωρίς αυτήν σας την κίνηση πιστεύω δε θα είχα δουλέψει το ίδιο σκληρά και θα είχα μάθει λιγότερα από αυτό τα εγχείρημα. Αυτό με έκανε να λατρέψω διπλά ένα αντικείμενο που ήδη εκτιμούσα, την Αρχιτεκτονική Υπολογιστών.

Σας ευχαριστώ και πάλι και έυχομαι καλό Πάσχα,καλή Ανάστηση, με υγεία σε εσάς και την οικογένειά σας!

Με εκτίμηση,
Αθανάσιος Δελής

Παράρτημα Α:Φωτογραφικό υλικό

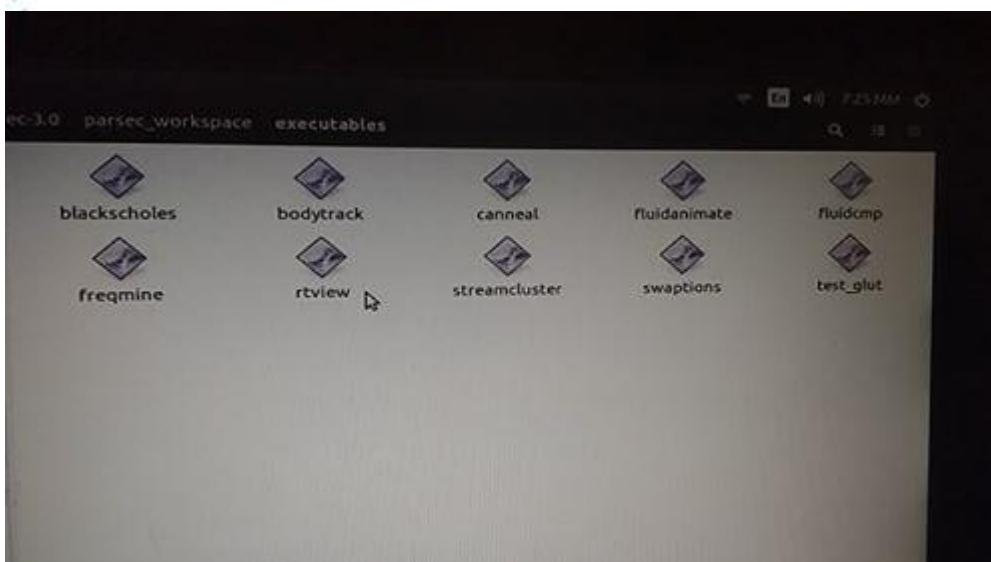
A) Πριν το crash

```
ulation_1.tet for read (binary)                                Can't open ./Face_Data/Efftychis_840k/Front_370k/face
al 0M2.650s
er 0M1.660s
s 0M0.384s
PARSEC Benchmark Suite Version 3.0-beta-20150206
HOOKS PARSEC Hooks Version 1.2
imulation_1.tet for read (binary)                                Can't open ./Face_Data/Efftychis_840k/Front_370k/face
al 0M2.684s
er 0M1.720s
s 0M0.364s
PARSEC Benchmark Suite Version 3.0-beta-20150206
HOOKS PARSEC Hooks Version 1.2
imulation_1.tet for read (binary)                                Can't open ./Face_Data/Efftychis_840k/Front_370k/face
al 0M2.667s
er 0M1.700s
s 0M0.350s
PARSEC Benchmark Suite Version 3.0-beta-20150206
HOOKS PARSEC Hooks Version 1.2
imulation_1.tet for read (binary)                                Can't open ./Face_Data/Efftychis_840k/Front_370k/face
al 0M2.513s
er 0M1.624s
s 0M0.372s
/home/tanassis/advcomparc-2015-2020-ex3-helpcode/run_12.sh

/home/tanassis/advcomparc-2015-2020-ex3-helpcode/run_12.sh
```



```
thanasis@thanasis-MS-7236:~/advcomparc-2019-2020-ext-helpcode$ cd /home/thanasis/advcomparc-2019-2020-ext-helpcode/
thanasis@thanasis-MS-7236:~/advcomparc-2019-2020-ext-helpcode$ ./run_ll.sh blackscholes bodytrack canneal fluidanimate freqmine raytrace streamcluster swaptions ferret facesim
```



```
[PARSEC] Package parsec.streamcluster already exists, proceeding.
[PARSEC] [----- Building package parsec.swaptions [1] -----]
[PARSEC] [----- Analyzing package parsec.swaptions -----]
[PARSEC] Package parsec.swaptions already exists, proceeding.
[PARSEC] [----- BIBLIOGRAPHY -----]
[PARSEC] [1] Blentia. Benchmarking Modern Multiprocessors. Ph.D. Thesis, 2011.
[PARSEC] Done.
thanasis@thanasis-MS-7236:~/parsec-3.0$ cd /home/thanasis/advcomparc-2019-2020-ext-helpcode/
thanasis@thanasis-MS-7236:~/advcomparc-2019-2020-ext-helpcode$ ./run_ll.sh blackscholes
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes: error while loading shared library libhooks.so.0: cannot open shared object file: No such file or directory
real    0m0.322s
user    0m0.249s
sys     0m0.084s
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes: error while loading shared library libhooks.so.0: cannot open shared object file: No such file or directory
real    0m0.330s
user    0m0.246s
sys     0m0.090s
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes: error while loading shared library libhooks.so.0: cannot open shared object file: No such file or directory
real    0m0.327s
user    0m0.249s
sys     0m0.092s
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes: error while loading shared library libhooks.so.0: cannot open shared object file: No such file or directory
real    0m0.316s
user    0m0.246s
sys     0m0.076s
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes: error while loading shared library libhooks.so.0: cannot open shared object file: No such file or directory
```

```
run_11.sh          * cmd1_simlarge.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes 1 /home/thanasis/parsec-3.0/
parsec_workspace/inputs/in_64K.txt prices.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/bodytrack /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/sequence8_4 4 4 4000 5 0 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/canneal 1 15000 2000 inputs/400000.nets 128
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/facesim -timing -threads 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/ferret /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/corel lsh inputs/queries 10 20 1 output.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/fluidanimate 1 5 /home/thanasis/parsec-3.0/
parsec_workspace/inputs/in_300K.fluid out.fluid
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/freqmine /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/kosarak_990k.dat 790
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/rtvview /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/happy_buddha.obj -autonove -nthreads 1 -frames 3 -res 1920 1080
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/streamcluster 10 20 128 16384 16384 1000 none
output.txt 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/swaptions -ns 64 -sm 40000 -nt 1

ds_simlarge.txt (-/parsec-3.0/parsec_workspace)- gedit
Open * [3]
run_11.sh          * cmd1_simlarge.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes 1 /home/thanasis/parsec-3.0/
parsec_workspace/inputs/in_64K.txt prices.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/bodytrack /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/sequence8_4 4 4 4000 5 0 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/canneal 1 15000 2000 inputs/400000.nets 128
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/facesim -timing -threads 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/ferret /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/corel lsh inputs/queries 10 20 1 output.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/fluidanimate 1 5 /home/thanasis/parsec-3.0/
parsec_workspace/inputs/in_300K.fluid out.fluid
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/freqmine /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/kosarak_990k.dat 790
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/rtvview /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/happy_buddha.obj -autonove -nthreads 1 -frames 3 -res 1920 1080
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/streamcluster 10 20 128 16384 16384 1000 none output.txt 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/swaptions -ns 64 -sm 40000 -nt 1

ds_simlarge.txt (-/parsec-3.0/parsec_workspace)- gedit
Open * [3]
run_11.sh          * cmd1_simlarge.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes 1 /home/thanasis/parsec-3.0/
parsec_workspace/inputs/in_64K.txt prices.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/bodytrack /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/sequence8_4 4 4 4000 5 0 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/canneal 1 15000 2000 inputs/400000.nets 128
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/facesim -timing -threads 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/ferret /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/corel lsh inputs/queries 10 20 1 output.txt
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/fluidanimate 1 5 /home/thanasis/parsec-3.0/
parsec_workspace/inputs/in_300K.fluid out.fluid
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/freqmine /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/kosarak_990k.dat 790
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/rtvview /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/
inputs/happy_buddha.obj -autonove -nthreads 1 -frames 3 -res 1920 1080
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/streamcluster 10 20 128 16384 16384 1000 none output.txt 1
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/swaptions -ns 64 -sm 40000 -nt 1
```

```
open -> F1
/btn/bash

# Modify the following paths appropriately
PARSEC_PATH=/home/thanasis/parsec-3.0
IN_EXE=/home/thanasis/pln-3.11-97998-g7ecc2dac-gcc-linux/bin
IN_TOOL=/home/thanasis/advconparc-2019-2020-ex1-helpcode/plntool/obj-lab3/simulator.so
MOS_FILE=~/cmds_simlarge.txt
utDir=~/outputs_L1_cache/

export LD_LIBRARY_PATH=$PARSEC_PATH/pkg/libhooks/inst/amd64/linux/gcc-serial/lib/
# Triples of <cache_size>_<associativity>_<block_size>
CONFS="32_4_64 32_8_32 32_8_64 32_8_128 64_8_64 64_8_128 64_8_256 128_8_32 128_8_64 128_8_128"

L2size=1024
L2assoc=8
L2bsize=128
L1B0=64
L1Bp0=4096
L1Ba=4
L2prf=0

for BENCH in $BENCH do
    cmd=$(cat $CHOS_FILE | grep "SBENCH")
    for conf in $CONFS do
        # Get parameters
        L1size=$conf | cut -d'-' -f1
        L1assoc=$conf | cut -d'-' -f2
        L1bsize=$conf | cut -d'-' -f3
        outfile=$conf
        outfile=$outfile$(printf "%s.%s.cache_estab.l1_size%d.%d.%d.out" $BENCH $L1size $L1assoc $L1bsize)
        SOUTFILE=$outfile

        pin -t=$PIN_EXE -t=$PIN_TOOL -o $SOUTFILE -l1c=$L1size -l1b=$L1bsize -l2c=$L2size -l2b=$L2bsize -l2prf=$L2prf -l2assoc=$L2assoc
    done
done

thanasis@thanasis-M5-7236:~/pin-3.11-97998-g7ecc2dac-gcc-linux
thanasis@thanasis-M5-7236:~/parsec_workspace$ cd
thanasis@thanasis-M5-7236:~/parsec_workspace$ cd /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecc2dac-gcc-linux/
bash: /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecc2dac-gcc-linux: Is a directory
thanasis@thanasis-M5-7236:~/parsec_workspace$ cd /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecc2dac-gcc-linux/
thanasis@thanasis-M5-7236:~/parsec_workspace$ cd /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecc2dac-gcc-linux/
thanasis@thanasis-M5-7236:~/parsec_workspace$ cd /home/thanasis/advconparc-2019-2020-ex1-helpcode/plntool/obj-lab3/simulator.so
thanasis@thanasis-M5-7236:~/parsec_workspace$ ./my_output.out -L1c 64 -L1b 64 -L2c 256 -L2b 64 -L2prf 4 -L1bsize 1024 -L1assoc 4 -L2bsize 128 -L2assoc 8 -l1c 32 -l1b 64
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/inputs/in_64.txt prices.txt
This tool represents a 2-level L1b & cache simulator.

Pin tools switches
-L1a [default 8]
    L1 cache associativity (1 for direct mapped)
-L1b [default 64]
    L1 cache block size in bytes
-L1c [default 32]
    L1 cache size in kilobytes
-L2a [default 8]
    L2 cache associativity (1 for direct mapped)
-L2b [default 64]
    L2 cache block size in bytes
-L2c [default 256]
    L2 cache size in kilobytes
-L2prf [default 0]
```

B) Μετά το crash

Activities Text Editor

Open graph_PRF.py *graph_L2.py bencher_PRF.sh run_prf.sh

graph_PRF.py blacksholes.dcache_cslab.L2prf_0001_00_000.o

blacksholes.dcache_cslab.L2prf_0001_00_000.o
~/advcomparch-2019-2020-ex...utputs/L2_prf/blacksholes

```
Tlb-Total-Hits: 689363513 95.13%
Tlb-Total-Misses: 35254226 4.87%
Tlb-Total-Accesses: 724557739 100.00%  
  
-----  
Two Level Cache hierarchy  
  
L1-Data Cache:  
Size(KB): 32  
Block Size(B): 64  
Associativity: 8  
  
L2-Data Cache:  
Size(KB): 1024  
Block Size(B): 128  
Associativity: 8  
  
Latencies: 1 10 150  
L1-Sets: 64 - LRU - assoc: 8  
L2-Sets: 1024 - LRU - assoc: 8  
Store_allocation: Yes  
L2_Inclusive: Yes  
L2_prefetching: Yes (- 1)  
  
L1 Cache Stats:  
L1-Load-Hits: 594262237 99.38%
L1-Load-Misses: 3695093 0.62%
L1-Load-Accesses: 597957330 100.00%  
  
L1-Store-Hits: 125974577 99.51%
L1-Store-Misses: 625832 0.49%
L1-Store-Accesses: 126600409 100.00%  
  
L1 Total-Hits: 720236814 99.40%
L1 Total-Misses: 4320925 0.60%
L1 Total-Accesses: 724557739 100.00%  
  
L2 Cache Stats:  
L2 Load-Hits: 2466054 66.74%
L2 Load-Misses: 1229039 33.26%
L2 Load-Accesses: 3695093 100.00%  
  
L2 Store-Hits: 420924 67.26%
L2 Store-Misses: 204908 32.74%
L2 Store-Accesses: 625832 100.00%  
  
L2 Total-Hits: 2886978 66.81%
L2 Total-Misses: 1433947 33.19%
L2 Total-Accesses: 4320925 100.00%
```

Plain Text Tab Width

```
b/python2.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.p
name_or_obj, "wb") as fh:
extlib.py", line 17, in __enter__
b/python2.7/site-packages/matplotlib/cbook/__init__.py", line
(path_or_file, mode, True, encoding)
b/python2.7/site-packages/matplotlib/cbook/__init__.py", line
encoding=encoding)
le or directory: 'outputs/outputs_L1_cacheblackscholes.png'
dvconparc-2019-2020-ex1-helpcode$
```



```
Terminal ▾ Apr 14 17:10
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot_l1.sh blackscholes.dcache_cslab.L1_0032_04_064.out blackscholes.dcache_cslab.L1_0032_08_032.out blackscholes.dcache_cslab.L1_0064_04_064.out blackscholes.dcache_cslab.L1_0064_08_032.out blackscholes.dcache_cslab.L1_0128_04_064.out blackscholes.dcache_cslab.L1_0128_08_032.out
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ Traceback (most recent call last):
  File "./plot_l1.sh", line 8, in <module>
    import matplotlib
  File "/home/thanasis/.local/lib/python2.7/site-packages/matplotlib/_init_.py", line 133, in <module>
    from matplotlib.rcsetup import defaultParams, validate_backend, cypher
  File "/home/thanasis/.local/lib/python2.7/site-packages/matplotlib/rcsetup.py", line 31, in <module>
    from matplotlib.fontconfig_pattern import parse_fontconfig_pattern
  File "/home/thanasis/.local/lib/python2.7/site-packages/matplotlib/fontconfig_pattern.py", line 28, in <module>
    from backports.functools_lru_cache import lru_cache
ImportError: No module named functools_lru_cache
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ 

----- PPV: 0.9999999999999999, -2.112, -2.110, -2.0.1 (FROM Matplotlib)
Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/8a/bb/488841f56197b13700afdf5658fc279a2025a39e22449b
 100% |██████████| 71kB 759kB/s
Requirement already satisfied: setuptools in /usr/lib/python2.7/dist-packages (from kiwisolver>=1.0.1->main)
Building wheels for collected packages: subprocess32
  Running setup.py bdist_wheel for subprocess32 ... done
  Stored in directory: /home/thanasis/.cache/pip/wheels/68/39/1a/5e402bdfdf004af1786c8b853fd92f8c4a04f22aa
Successfully built subprocess32
Installing collected packages: numpy, scipy, pytz, backports.functools-lru-cache, cycler, subprocess32, kiwi
  The scripts f2py, f2py2 and f2py2.7 are installed in '/home/thanasis/.local/bin' which is not on PATH.
  Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this warning, use --no-warn-script-l
Successfully installed backports.functools-lru-cache-1.6.1 cycler-0.10.0 kiwisolver-1.1.0 matplotlib-2.2.5
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot.sh outputs_L1_cache blackscholes
Traceback (most recent call last):
  File "./plot.sh", line 8, in <module>
    import matplotlib
  File "/home/thanasis/.local/lib/python2.7/site-packages/matplotlib/_init_.py", line 133, in <module>
    from matplotlib.rcsetup import defaultParams, validate_backend, cypher
  File "/home/thanasis/.local/lib/python2.7/site-packages/matplotlib/rcsetup.py", line 31, in <module>
    from matplotlib.fontconfig_pattern import parse_fontconfig_pattern
  File "/home/thanasis/.local/lib/python2.7/site-packages/matplotlib/fontconfig_pattern.py", line 28, in <module>
    from backports.functools_lru_cache import lru_cache
ImportError: No module named functools_lru_cache
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ 
```

[Advcomparc] Πρόβλημα

Dimitrios Siakavaras jimsiak@cslab.ece.ntua.gr
Sun Mar 31 13:51:33 EEST 2019

- Previous message: [Advcomparc] Πρόβλημα με το plot_11.sh
- Next message: [Advcomparc] Πρόβλημα με το ploting αυγκεσκριμένη
- Messages sorted by: [date] [thread] [subject] [author]

Καλησπέρα,

Το script αυτό είναι γραμμένο (και δοκιμασμένο) για python 2 και όχι python 3 όπου αλλάζουν πολλά πράγματα. Θα πρέπει να κατεβάσεις κάποια προηγούμενη έκδοση της python 2, π.χ. `python2.7`.

Εναλλακτικά, μπορείτε να μην χρησιμοποιήσετε το παρέχομενο script για τη δημιουργία των γραφημάτων, δεν είναι υποχρεωτικό, σας το δίνουμε απλά για δική σας ευκολία.

--
Δημήτρης

```
> Καλημέρα,  
>  
> Έχω Python 3.7.3 , πυτρ 1.16.2 και matplotlib 3.0.3  
> Όταν προσπαθώ να τρέξω το plot_11.sh λαμβάνω το παρακάτω error:  
> line 9: syntax error near unexpected token `Agg'  
> line 9: `matplotlib.use('Agg'))'  
>  
> Η αιτία φαίνεται να είναι ότι δεν καταφέρνει να κάνει import το  
> οτιδήποτε.  
>  
> Ευχαριστώ  
>  
> Advcomparc mailing list  
> Advcomparc at lists.cslab.ece.ntua.gr  
> http://lists.cslab.ece.ntua.gr/mailman/listinfo/advcomparc
```

-
- Previous message: [Advcomparc] Πρόβλημα με το plot_11.sh
 - Next message: [Advcomparc] Πρόβλημα με το ploting αυγκεσκριμένη
 - Messages sorted by: [date] [thread] [subject] [author]

```
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ chmod +x run_plot.sh
chmod: cannot access 'run_plot.sh': No such file or directory
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ chmod +x plot.sh
/usr/bin/env: 'python': No such file or directory
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ python --version
```

Command 'python' not found, but can be installed with:

```
sudo apt install python3      # version 3.7.5-1, or
sudo apt install python       # version 2.7.17-1
sudo apt install python-minimal # version 2.7.17-1
```

You also have python3 installed, you can run 'python3' instead.

```
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$
```

```
real    0m50.096s
user    0m49.650s
sys     0m0.172s
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ chmod +x run_everything.sh
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./run_everything.sh
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot.sh outputs_L1_cache blackholes
bash: ./plot.sh: Permission denied
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ chmod +x run_plot.sh
chmod: cannot access 'run_plot.sh': No such file or directory
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ chmod +x plot.sh
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot.sh outputs_L1_cache blackholes
/usr/bin/env: 'python': No such file or directory
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ python --version
```

Command 'python' not found, but can be installed with:

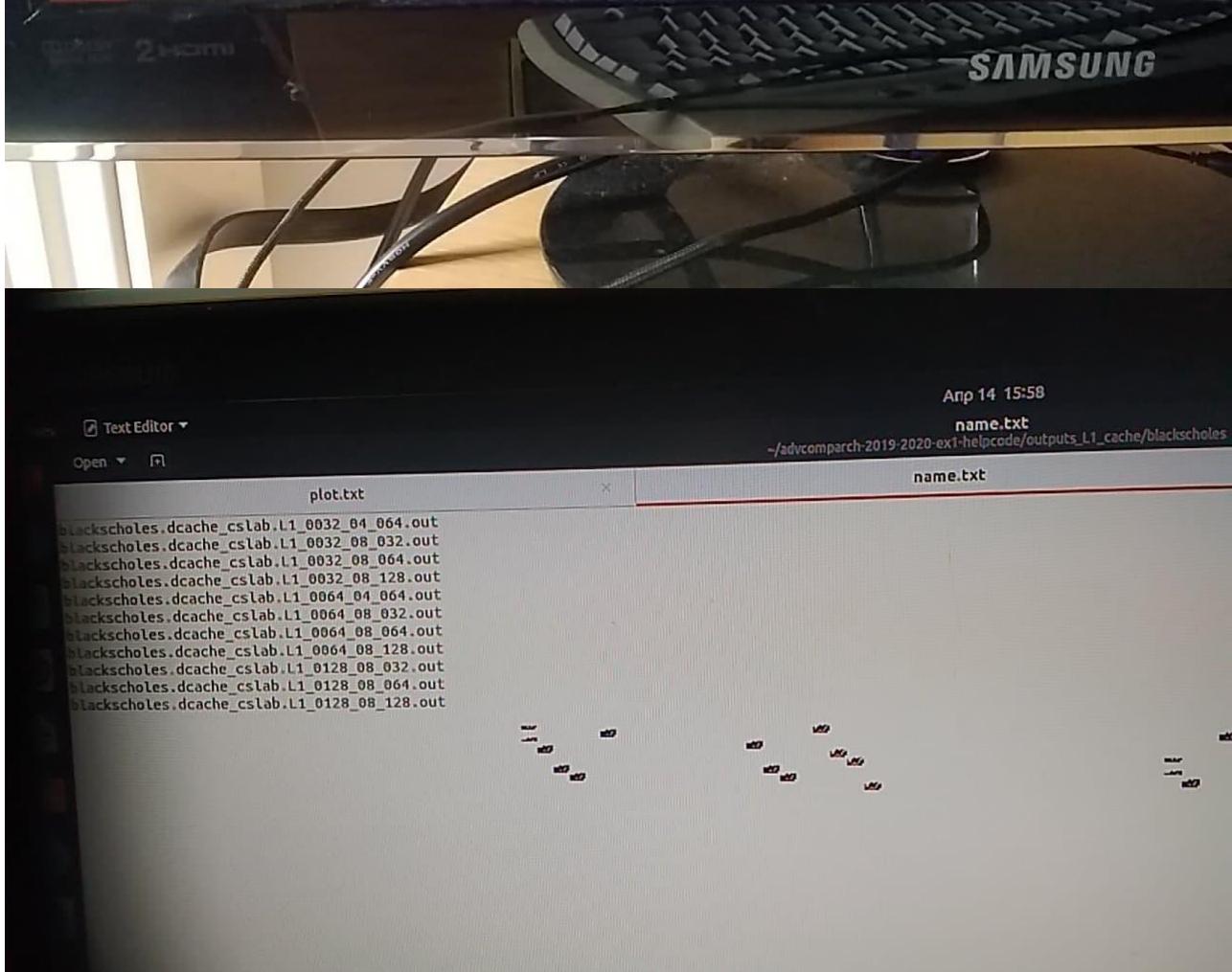
```
sudo apt install python3      # version 3.7.5-1, or
sudo apt install python       # version 2.7.17-1
sudo apt install python-minimal # version 2.7.17-1
```

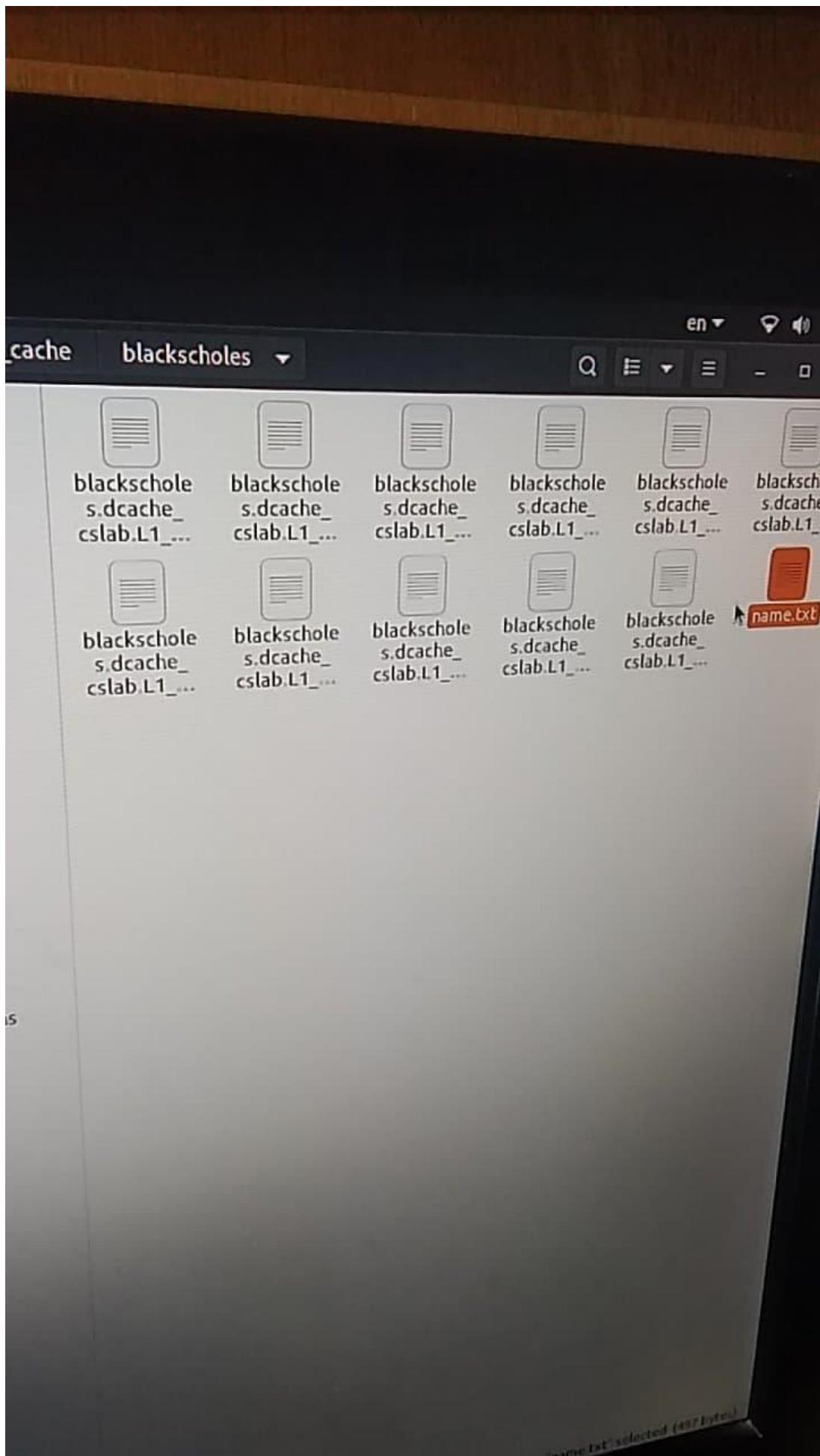
You also have python3 installed, you can run 'python3' instead.

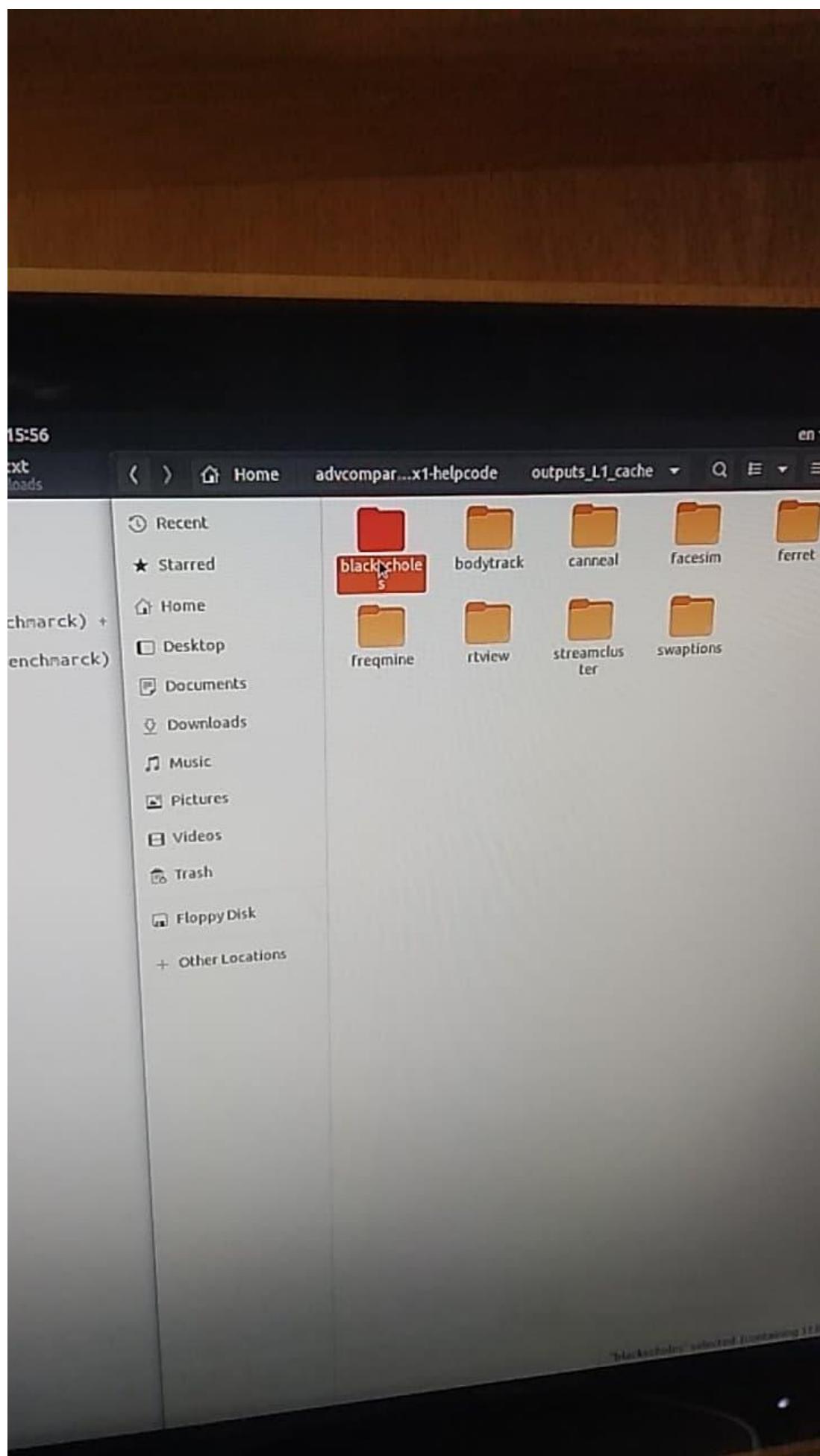
```
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$
```

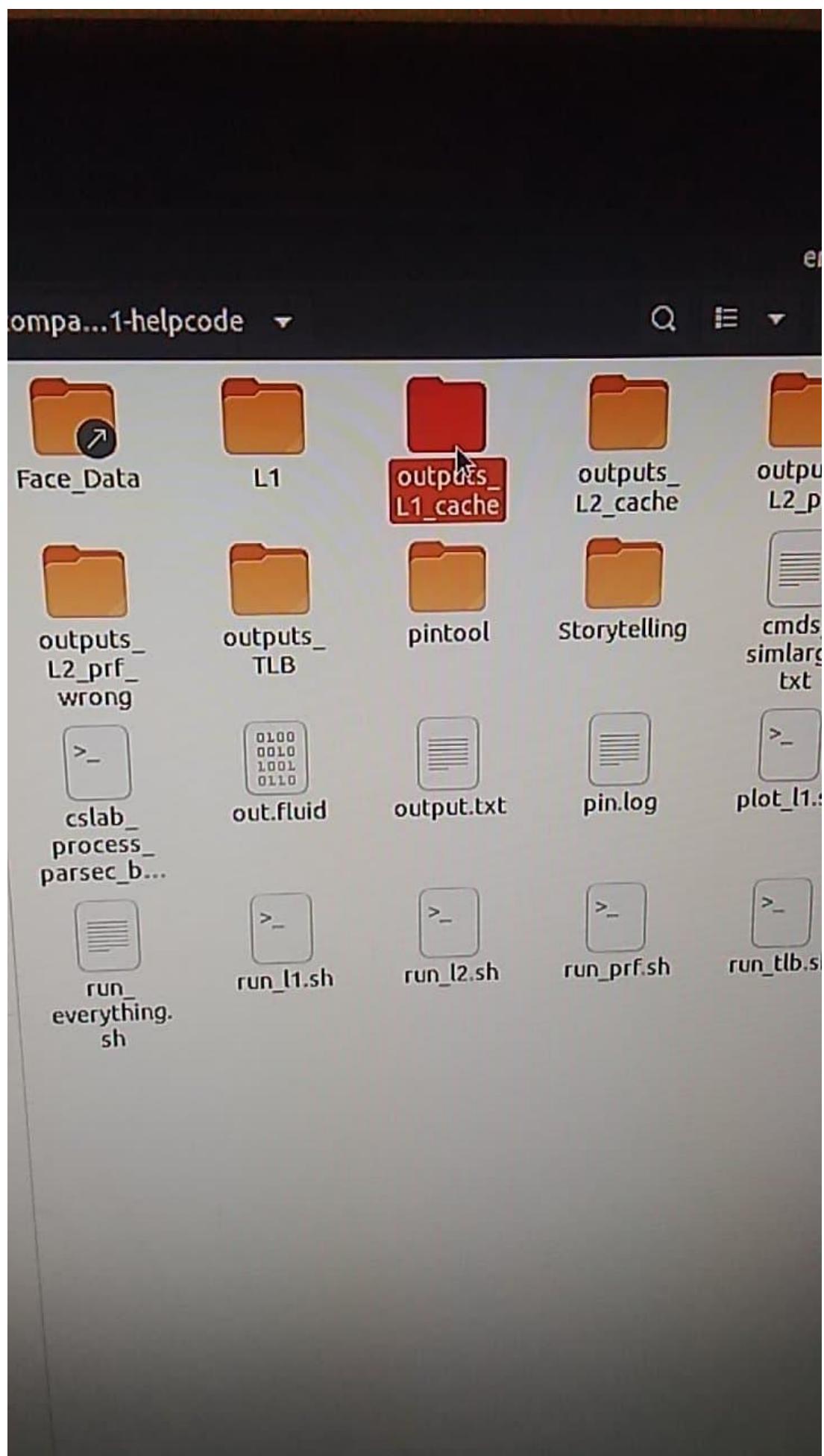
```
num of ROI's: 100
Size of data: 2621440
[HOOKS] Entering ROI
[HOOKS] Leaving ROI
[HOOKS] Total time spent in ROI: 48.971s
[HOOKS] Terminating

real    0m50.096s
user    0m49.650s
sys     0m0.172s
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ chmod +x run_everything.sh
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./run_everything.sh
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot.sh outputs_L1_cache blackscholes
bash: ./plot.sh: Permission denied
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ chmod +x run_plot.sh
chmod: cannot access 'run_plot.sh': No such file or directory
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ chmod +x plot.sh
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot.sh outputs_L1_cache blackscholes
/usr/bin/env: 'python': No such file or directory
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$
```









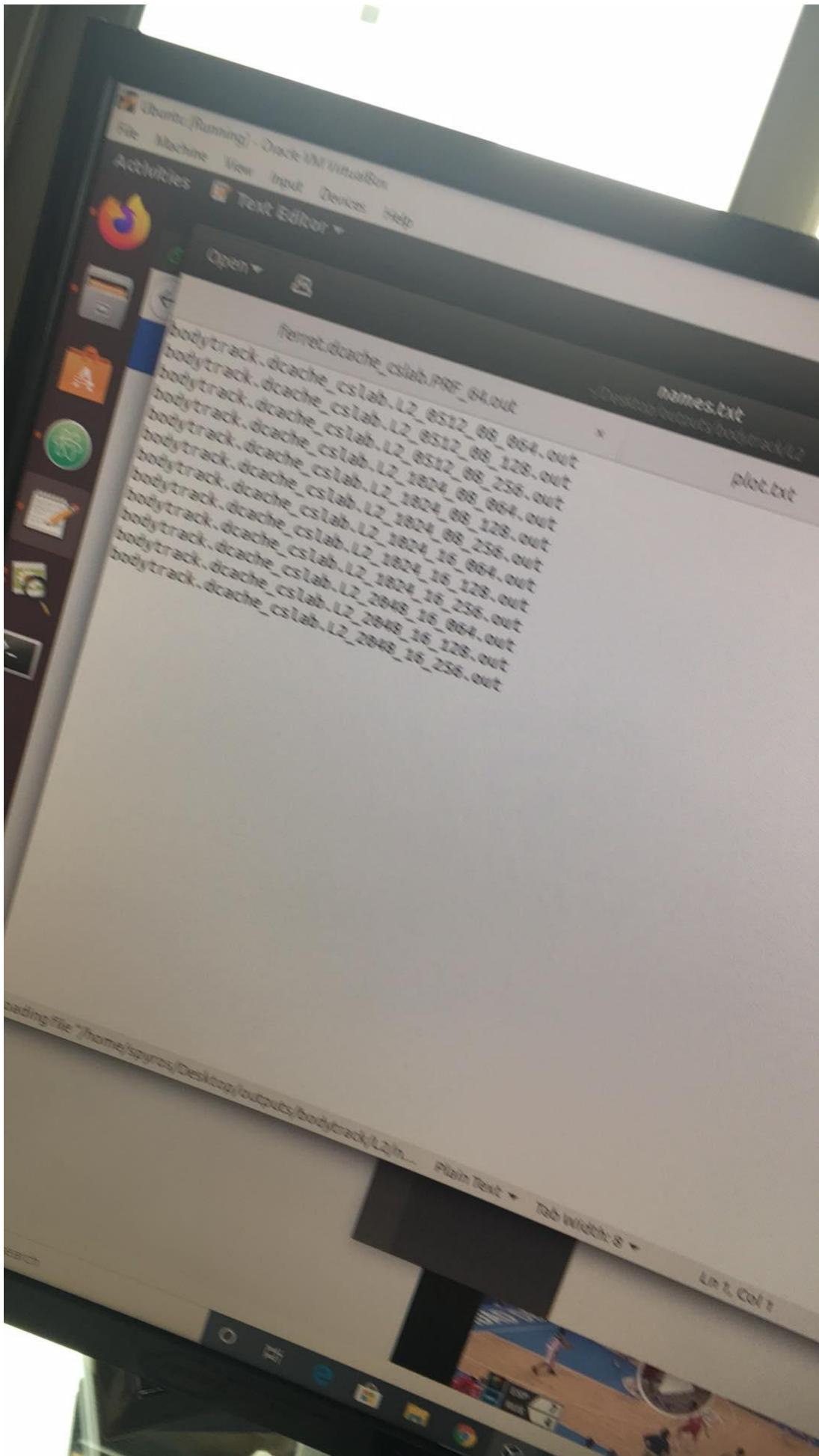
Aug 14 15:55

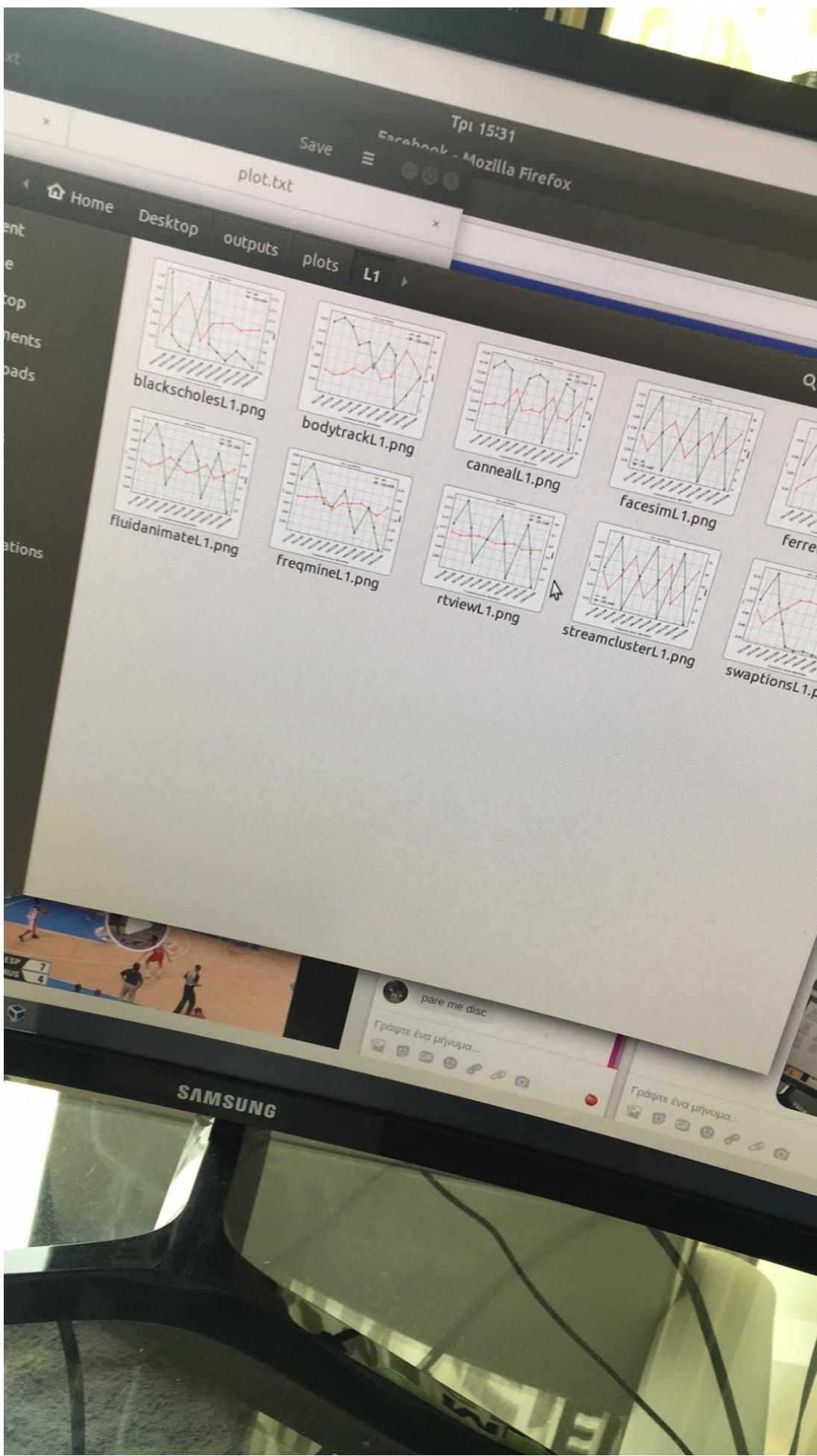
plot.txt

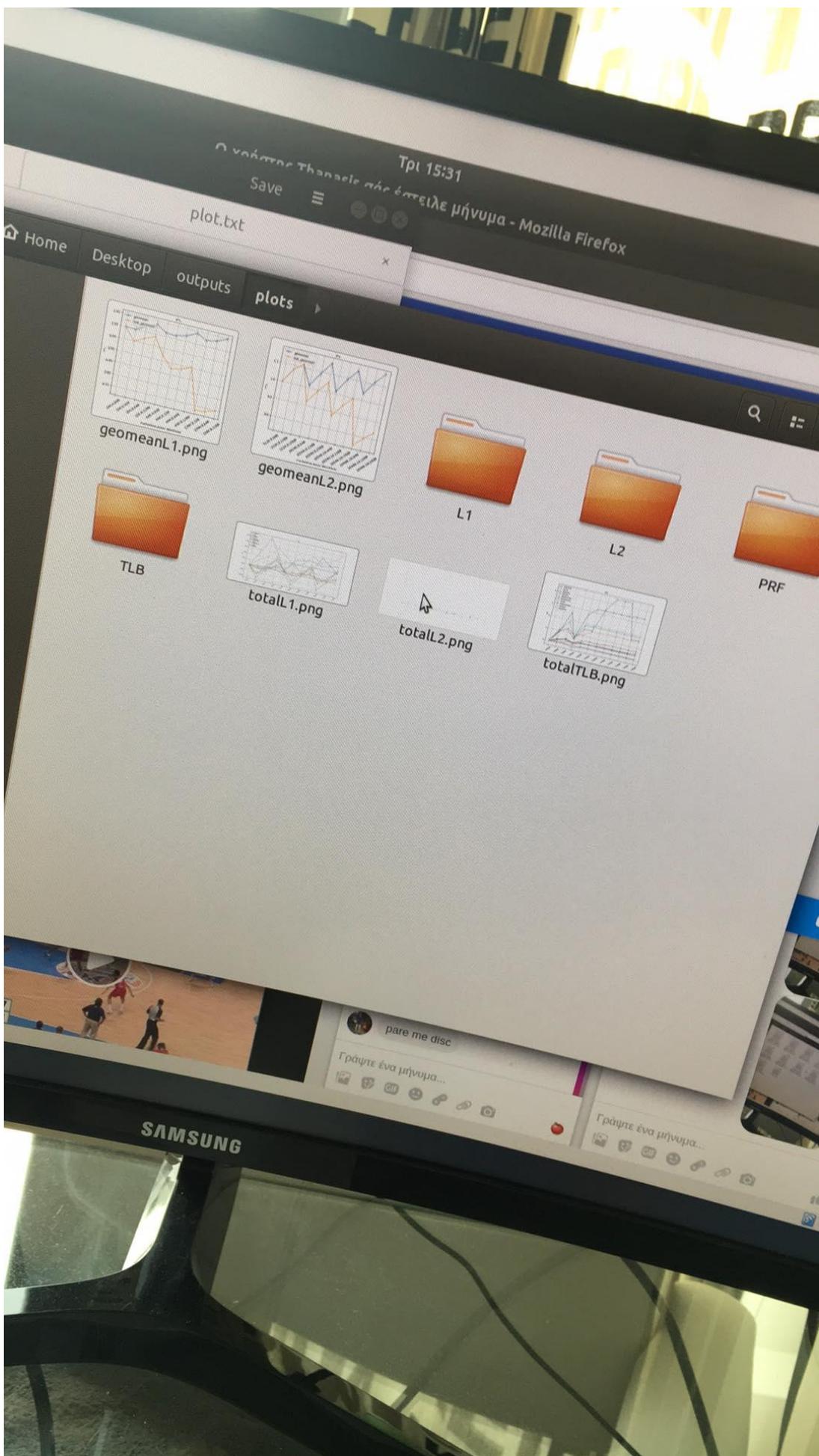
~/Downloads

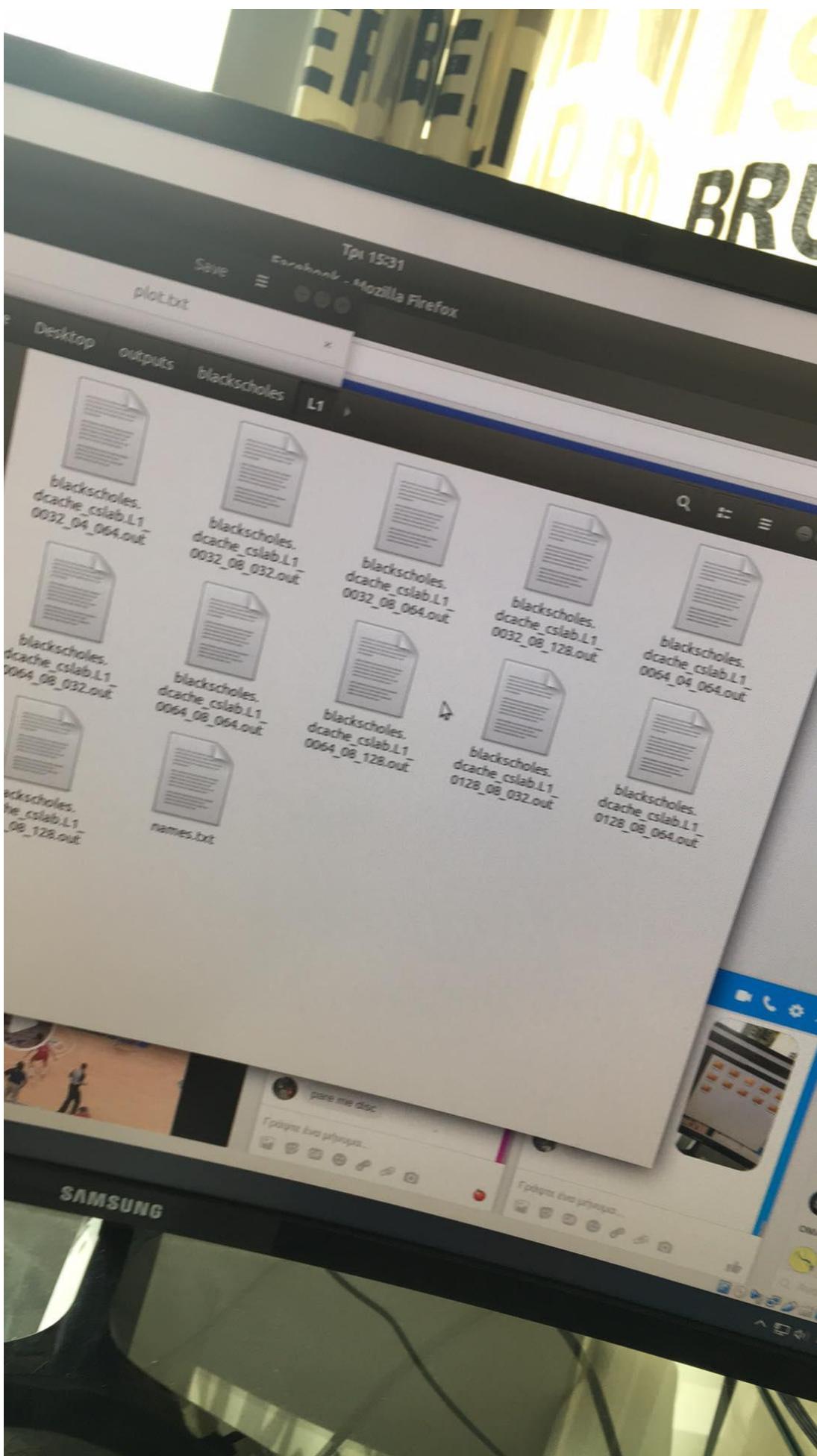
```
comparch-2019-2020-ex1-helpcode/" + str(cache_type) + "/" + str(benchmark) + "/names.txt")  
advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/" + str(cache_type) + "/" + str(benchmark) + "/" + line.r  
  
.t()  
    h("Total Instructions: "));  
    ructions = long(tokens[2])  
    with("IPC:"): -  
        at(tokens[1])  
        with("L1-Total Misses"): -  
            misses = long(tokens[1])  
            rate = float(tokens[2].split('%')[0])  
            l1_total_misses / (total_instructions / 1000.0)  
        with(" L2-Data Cache"): -  
        tswith(" Data Tlb"): -  
            fp.readline()  
            sizeLine.split()[1]  
            ne = fp.readline()  
            e = bsizeLine.split()[2]  
            ne = fp.readline()  
            ic = assocLine.split()[1]  
        tswith("L2-Total-Misses"): -  
            l2_misses = long(tokens[1])  
            s_rate = float(tokens[2].split('%')[0])  
            l2_total_misses / (total_instructions / 1000.0)  
  
    line()  
  
    .format(l2_size,l2_assoc,l2_bsize)  
    gStr)  
    )  
    k11  
  
    assoc.BlockSize)  
    assoc.BlockSize")  
})
```

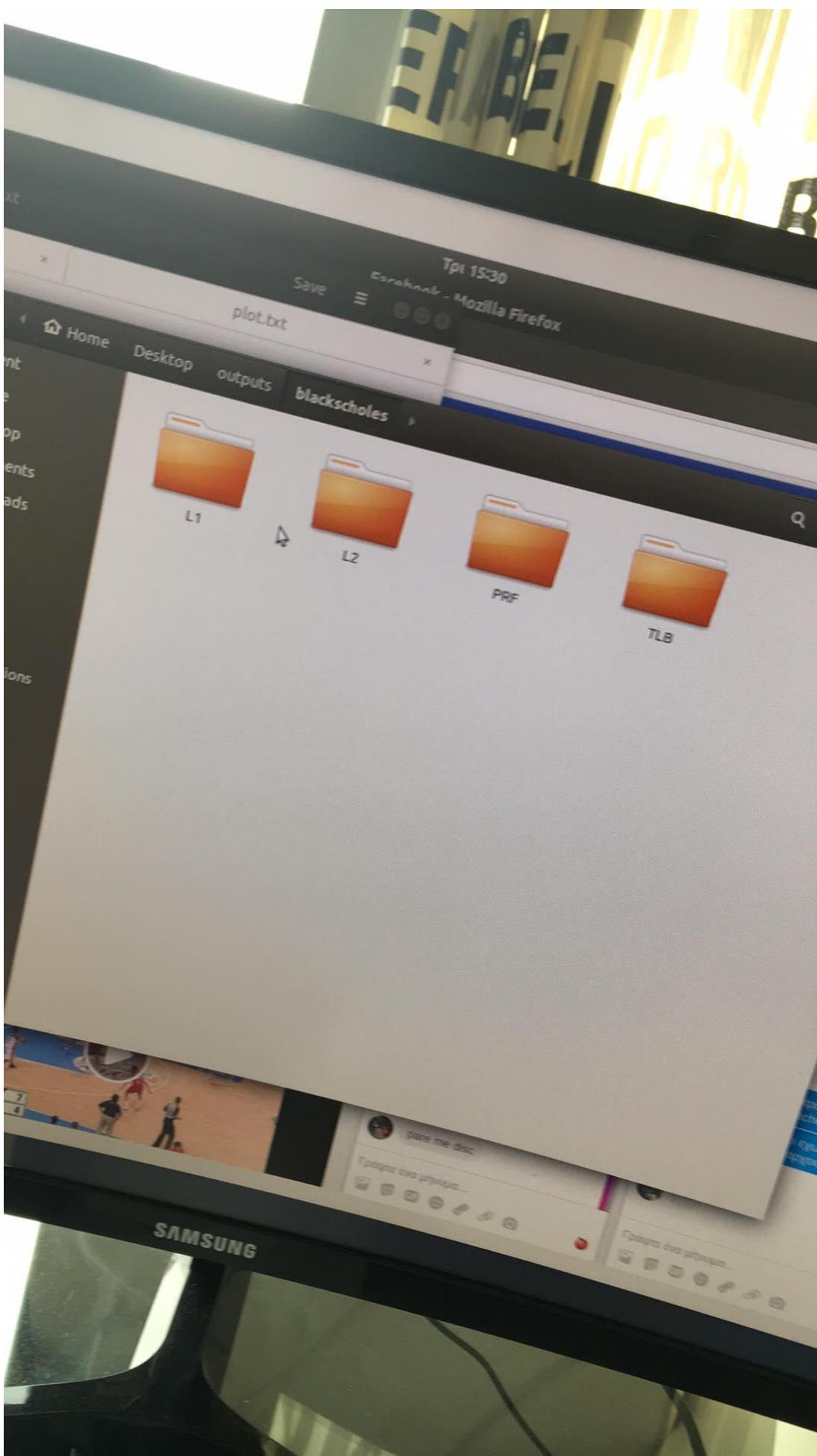
SAMSUNG

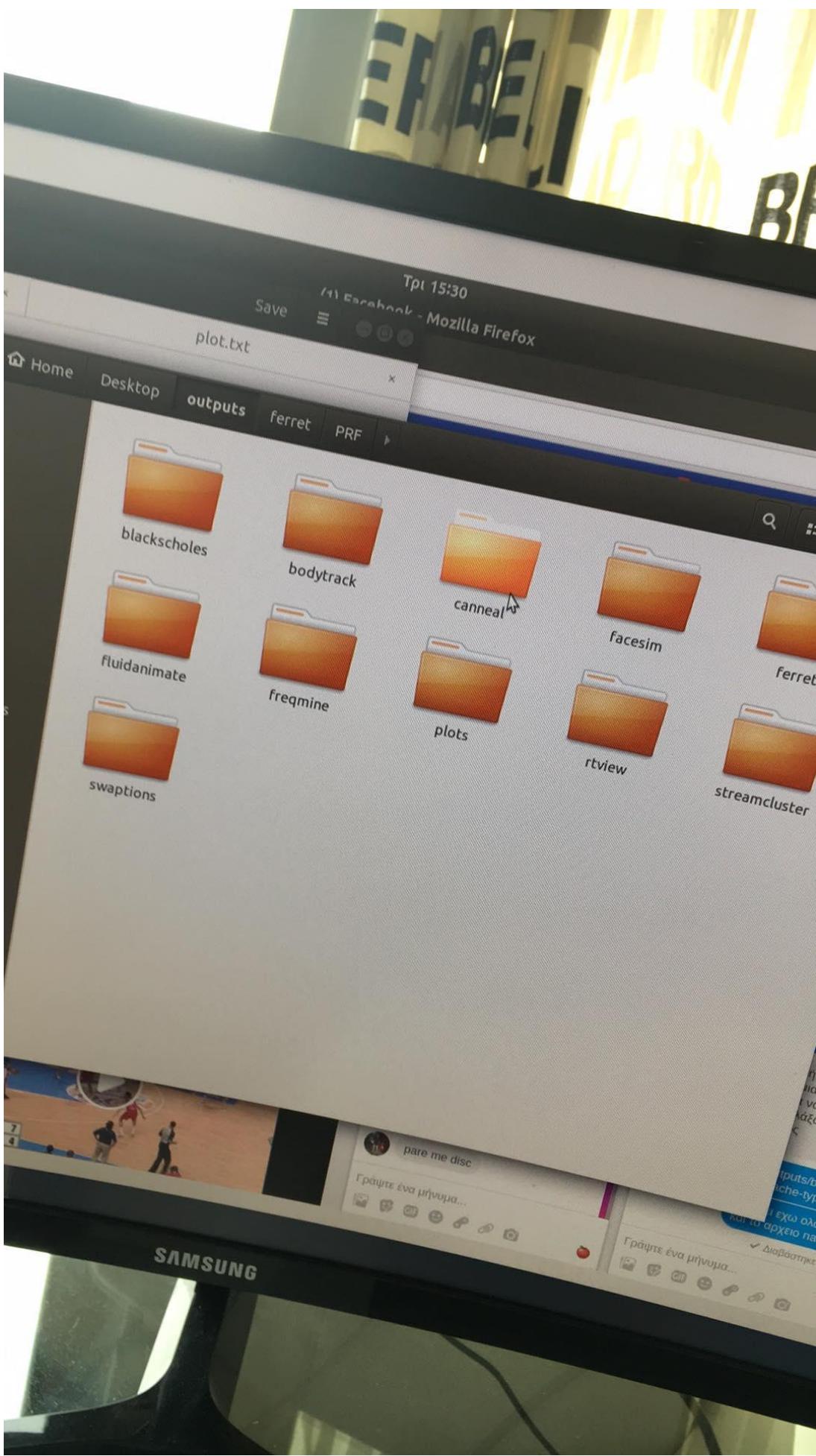










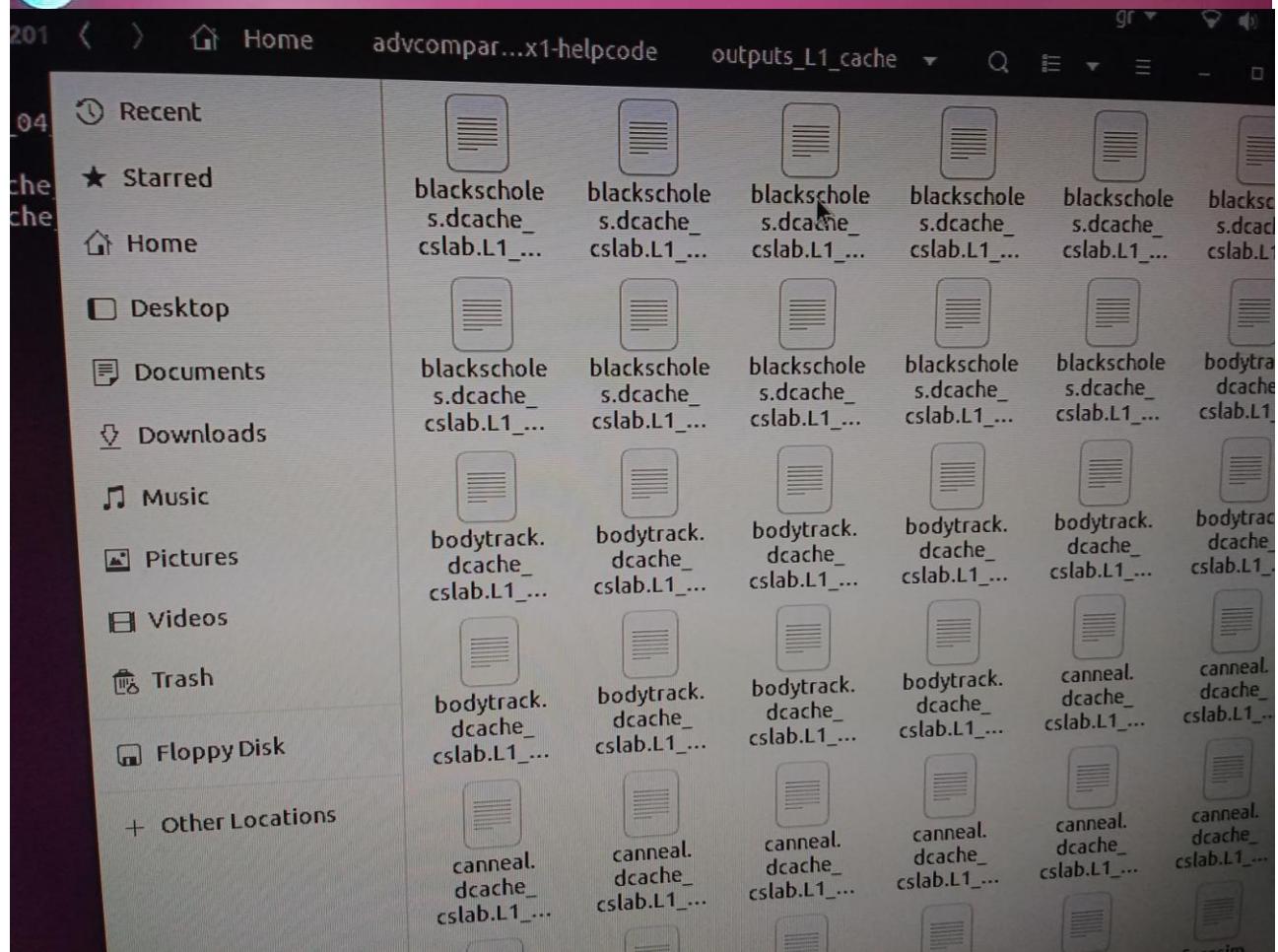


2470LHD

Terminal ▾

```
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ cd advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot_l1.sh bla
bla/env: 'python': No such file or directory
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot_l1.sh outp
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./run_everything.
: ./run_everything.sh: Permission denied
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ sudo ./run_everyt
[sudo] password for thanasis:
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ ./run_everyt
: ./run_everything.sh: command not found
thanasis@thanasis-desktop:~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode$ █
```

```
thanasis@thanasis-desktop:~/advconparc-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot_l1.sh blackscholes.dcache_cslab.L1_0032_04_06  
/usr/bin/python: 'python': No such file or directory  
thanasis@thanasis-desktop:~/advconparc-2019-2020-ex1-helpcode$ ./plot_l1.sh outputs_L1_cache/blackscholes.dcache_cslab.L1_0032_04_06  
thanasis@thanasis-desktop:~/advconparc-2019-2020-ex1-helpcode$ ./run_everything.sh  
bash: ./run_everything.sh: Permission denied  
thanasis@thanasis-desktop:~/advconparc-2019-2020-ex1-helpcode$
```

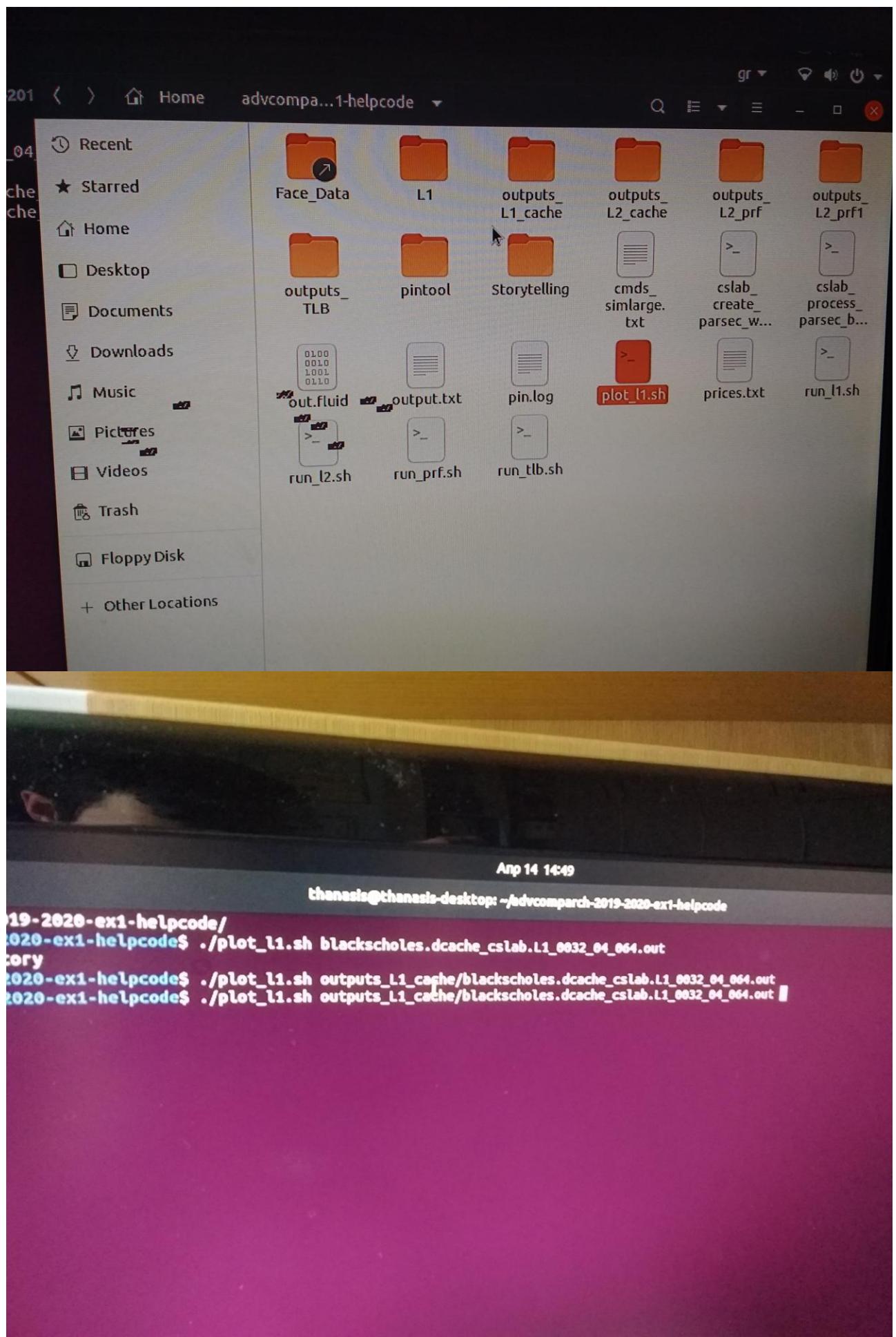


Apr 14 14:49

thanasis@thanasis-desktop: ~/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode

```
9-2020-ex1-helpcode/
20-ex1-helpcode$ ./plot_l1.sh blackscholes.dcache_cslab.L1_0032_04_064.out
ry
20-ex1-helpcode$ ./plot_l1.sh outputs_L1_cache/blackscholes.dcache_cslab.L1_0032_04_064.out
20-ex1-helpcode$ ./plot_l1.sh outputs_L1_cache/blackscholes.dcache_cslab.L1_0032_04_064.out //
```

```
        }
    }
    // PREFETCHING
    ADDRINT prefetch_addr = addr;
    for (UINT32 i=0; i < _l2_prefetch_lines; i++) {
        CACHE_TAG l2Tag;
        UINT32 l2SetIndex;
        prefetch_addr += L2BlockSize();
        SplitAddress(prefetch_addr, L2LineShift(), L2SetIndexMask(), l2Tag,
        l2SetIndex);
        SET & l2Set = _l2_sets[l2SetIndex];
        l2Hit = l2Set.Find(l2Tag);
        if (!l2Hit) {
            CACHE_TAG l2_replaced = l2Set.Replace(l2Tag);
            cycles += _latencies[MISS_L2];
        }
        // If L2 is inclusive and a TAG has been replaced we need to remove
        // all evicted blocks from L1.
        if ((L2_INCLUSIVE == 1) && !(l2_replaced == INVALID_TAG)) {
            ADDRINT replacedAddr = ADDRINT(l2_replaced) <<
FloorLog2(L2NumSets());
            replacedAddr = replacedAddr | l2SetIndex;
            replacedAddr = replacedAddr << L2LineShift();
            for (UINT32 i=0; i < L2BlockSize(); i+=L1BlockSize()) {
                ADDRINT newAddr = replacedAddr | i;
                SplitAddress(newAddr, L1LineShift(), L1SetIndexMask(),
                l1Tag, l1SetIndex);
                l1Set = _l1_sets[l1SetIndex];
                l1Set.DeleteIfPresent(l1Tag);
            }
        }
        /* ..... */
        /* ..... */
    }
}
return cycles;
```



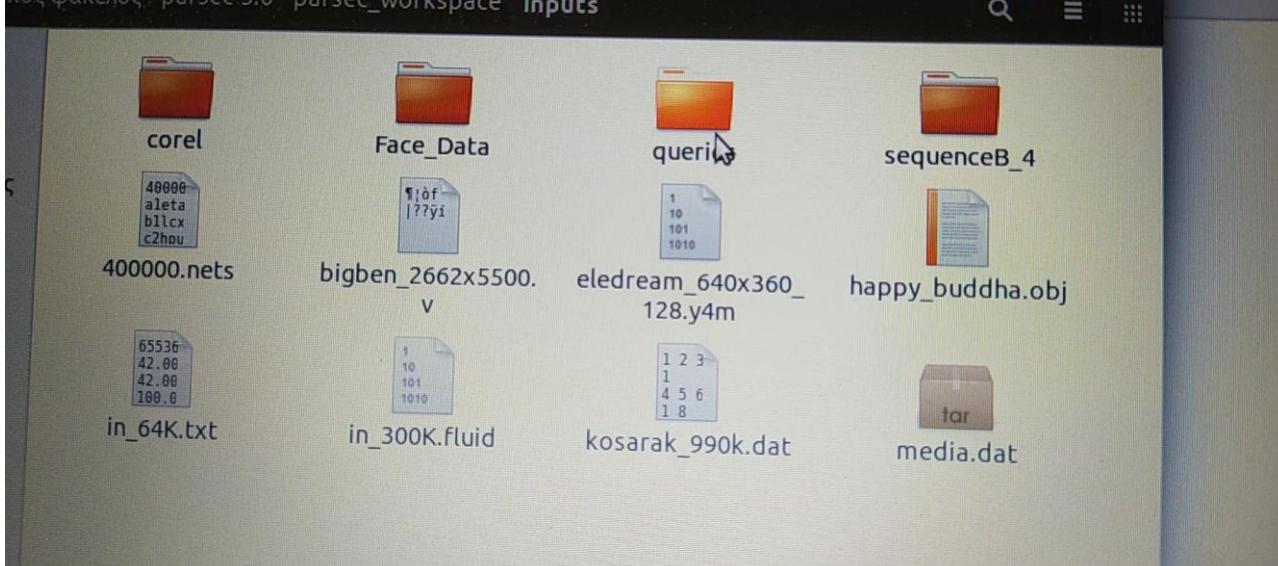
```

thanasis@thanasis-MS-7236:~/parsec-3.0/parsec_workspace$ cd
thanasis@thanasis-MS-7236:~/parsec-3.0/parsec_workspace$ cd /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecce2dac-gcc-linux/
bash: /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecce2dac-gcc-linux/: Is a directory
thanasis@thanasis-MS-7236:~/parsec-3.0/parsec_workspace$ cd /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecce2dac-gcc-linux/
bash: /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecce2dac-gcc-linux/: Is a directory
thanasis@thanasis-MS-7236:~/parsec-3.0/parsec_workspace$ cd /home/thanasis/pin-3.11-97998-g7ecce2dac-gcc-linux/
thanasis@thanasis-MS-7236:~/parsec-3.0/parsec_workspace$ ./pin -t /home/thanasis/advcomparch-2019-2
020-ex1-helpcode/pintool/obj-ls32/simulator.so -o my_output.out -L1c 64 -L1a 8 -L1b 64 -L2c 256 -L2a 8 -L2b
64 -TLBe 64 -TLBa 4 -TLBp 4096 -- /home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/executables/blackscholes 1 //
/home/thanasis/parsec-3.0/parsec_workspace/inputs/in_64.txt prices.txt_
This tool represents a 2-level L1 & cache simulator.

Pin tools switches
-a [default 8]          L1 cache associativity (1 for direct mapped)
-L1b [default 64]         L1 cache block size in bytes
-L1c [default 32]         L1 cache size in kilobytes
-L2a [default 8]          L2 cache associativity (1 for direct mapped)
-L2b [default 64]         L2 cache block size in bytes
-L2c [default 256]        L2 cache size in kilobytes
-L2prf [default 0]        Number of entries to prefetch to L2 (0 disables prefetching)

```

κός φάκελος parsec-3.0 parsec_workspace inputs



Παράρτημα Β:Ο κώδικας

Α)Κώδικας τροποποίησης της συνάρτησης UINT32

TWO_LEVEL_CACHE<SET>::Access(ADDRINT addr, ACCESS_TYPE accessType)
Του αρχείου cache.h

i)L2_prf_final:

// PREFETCHING

```
    ADDRINT prefetch_addr = addr;
    for (UINT32 i=0; i < _l2_prefetch_lines; i++) {

        //CACHE_TAG l2Tag;
        //UINT32 l2SetIndex;
        //prefetch_addr += L2BlockSize();
        SplitAddress(prefetch_addr, L2LineShift(), L2SetIndexMask(), l2Tag,
l2SetIndex);
        SET & l2Set = _l2_sets[l2SetIndex];
        l2Hit = l2Set.Find(l2Tag);
        if (!l2Hit) {
            CACHE_TAG l2_replaced = l2Set.Replace(l2Tag);
            //cycles += _latencies[MISS_L2];

            // If L2 is inclusive and a TAG has been replaced we need to remove
            // all evicted blocks from L1.
            if ((L2_INCLUSIVE == 1) && !(l2_replaced == INVALID_TAG)) {
                ADDRINT replacedAddr = ADDRINT(l2_replaced) <<
FloorLog2(L2NumSets());
                replacedAddr = replacedAddr | l2SetIndex;
                replacedAddr = replacedAddr << L2LineShift();
                for (UINT32 i=0; i < L2BlockSize(); i+=L1BlockSize()) {
                    ADDRINT newAddr = replacedAddr | i;
                    SplitAddress(newAddr, L1LineShift(), L1SetIndexMask(), l1Tag,
l1SetIndex);
                    l1Set = _l1_sets[l1SetIndex];
                    l1Set.DeleteIfPresent(l1Tag);
                }
            }
        }
    }

    /* ..... */
    /* Add here prefetching code. */
    /* ..... */
}
```

Ο κώδικας της δεύτερης περίπτωσεις που δε περιλαμβάνεται έχει ως διαφοροποίηση
prefetch_addr += L2BlockSize();
η οποία σαν εντολή εκτελείται αλλά αποφάση πως τελικά δεν είναι επιθυμητό κάτι τέτοιο

ii)L2_prf1

```
// PREFETCHING
    ADDRINT prefetch_addr = addr;
    for (UINT32 i=0; i < _L2_prefetch_lines; i++) {

        CACHE_TAG l2Tag;
        UINT32 l2SetIndex;
        prefetch_addr += L2BlockSize();
        SplitAddress(prefetch_addr, L2LineShift(), L2SetIndexMask(), l2Tag,
l2SetIndex);
        SET & l2Set = _L2_sets[l2SetIndex];
        l2Hit = l2Set.Find(l2Tag);
        if (!l2Hit) {
            CACHE_TAG l2_replaced = l2Set.Replace(l2Tag);
            cycles += _latencies[MISS_L2];

            // If L2 is inclusive and a TAG has been replaced we need to remove
            // all evicted blocks from L1.
            if ((L2_INCLUSIVE == 1) && !(l2_replaced == INVALID_TAG)) {
                ADDRINT replacedAddr = ADDRINT(l2_replaced) <<
FloorLog2(L2NumSets());
                replacedAddr = replacedAddr | l2SetIndex;
                replacedAddr = replacedAddr << L2LineShift();
                for (UINT32 i=0; i < L2BlockSize(); i+=L1BlockSize()) {
                    ADDRINT newAddr = replacedAddr | i;
                    SplitAddress(newAddr, L1LineShift(), L1SetIndexMask(), l1Tag,
l1SetIndex);
                    l1Set = _L1_sets[l1SetIndex];
                    l1Set.DeleteIfPresent(l1Tag);
                }
            }
        }
    }

    /* ..... */
    /* Add here prefetching code. */
    /* ..... */
}
```

```

iii) L2_prf_with_nothing
// PREFETCHING
    ADDRINT prefetch_addr = addr;
    for (UINT32 i=0; i < _l2_prefetch_lines; i++) {

        //CACHE_TAG l2Tag;
        //UINT32 l2SetIndex;
        prefetch_addr += L2BlockSize();
        SplitAddress(prefetch_addr, L2LineShift(), L2SetIndexMask(), l2Tag,
l2SetIndex);
        SET & l2Set = _l2_sets[l2SetIndex];
        l2Hit = l2Set.Find(l2Tag);
        if (!l2Hit) {
            CACHE_TAG l2_replaced = l2Set.Replace(l2Tag);
            //cycles += _latencies[MISS_L2];

            // If L2 is inclusive and a TAG has been replaced we need to remove
            // all evicted blocks from L1.
            if ((L2_INCLUSIVE == 1) && !(l2_replaced == INVALID_TAG)) {
                ADDRINT replacedAddr = ADDRINT(l2_replaced) <<
FloorLog2(L2NumSets());
                replacedAddr = replacedAddr | l2SetIndex;
                replacedAddr = replacedAddr << L2LineShift();
                for (UINT32 i=0; i < L2BlockSize(); i+=L1BlockSize()) {
                    ADDRINT newAddr = replacedAddr | i;
                    SplitAddress(newAddr, L1LineShift(), L1SetIndexMask(), l1Tag,
l1SetIndex);
                    l1Set = _l1_sets[l1SetIndex];
                    l1Set.DeleteIfPresent(l1Tag);
                }
            }
        }
    }

    /* ..... */
    /* Add here prefetching code. */
    /* ..... */
}

iv) L2_prf_wrong_kvar_K+=
// PREFETCHING
    ADDRINT prefetch_addr = addr;
    for (UINT32 i=0; i < _l2_prefetch_lines; i++) {

        //CACHE_TAG l2Tag;
        //UINT32 l2SetIndex;
        prefetch_addr += L2BlockSize();
        SplitAddress(prefetch_addr, L2LineShift(), L2SetIndexMask(), l2Tag,
l2SetIndex);
        SET & l2Set = _l2_sets[l2SetIndex];
        l2Hit = l2Set.Find(l2Tag);
        if (!l2Hit) {
            CACHE_TAG l2_replaced = l2Set.Replace(l2Tag);
            cycles += _latencies[MISS_L2];

```

```

// If L2 is inclusive and a TAG has been replaced we need to remove
// all evicted blocks from L1.
if ((L2_INCLUSIVE == 1) && !(l2_replaced == INVALID_TAG)) {
    ADDRINT replacedAddr = ADDRINT(l2_replaced) <<
FloorLog2(L2NumSets());
    replacedAddr = replacedAddr | l2SetIndex;
    replacedAddr = replacedAddr << L2LineShift();
    for (UINT32 i=0; i < L2BlockSize(); i+=L1BlockSize()) {
        ADDRINT newAddr = replacedAddr | i;
        SplitAddress(newAddr, L1LineShift(), L1SetIndexMask(), l1Tag,
l1SetIndex);
        l1Set = _l1_sets[l1SetIndex];
        l1Set.DeleteIfPresent(l1Tag);
    }
}
}
}

```

B)run_l1.sh

```
#!/bin/bash
##argv([1: ]) ta epithumita benchmark me ena keno anamesa toys
## Modify the following paths appropriately
PARSEC_PATH=/home/thanasis/parsec-3.0
PIN_EXE=/home/thanasis/pin-3.13-98189-g60a6ef199-gcc-linux/pin
PIN_TOOL=/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/pintool/obj-
intel64/simulator.so

CMDS_FILE=./cmds_simlarge.txt
outDir="./outputs_L1_cache/"

export LD_LIBRARY_PATH=$PARSEC_PATH/pkg/lib/hooks/inst/amd64-linux.gcc-serial/lib/

## Triples of <cache_size>_<associativity>_<block_size>
CONFS="32_4_64"
# 32_8_32 32_8_64 32_8_128 64_4_64 64_8_32 64_8_64 64_8_128 128_8_32 128_8_64
128_8_128
L2size=1024
L2assoc=8
L2bsize=128
TLBe=64
TLBp=4096
TLBa=4
L2prf=0

for BENCH in $@; do
    cmd=$(cat ${CMDS_FILE} | grep "$BENCH")
for conf in $CONFS; do
    ## Get parameters
    L1size=$(echo $conf | cut -d'-' -f1)
    L1assoc=$(echo $conf | cut -d'-' -f2)
    L1bsize=$(echo $conf | cut -d'-' -f3)

    outFile=$(printf "%s.dcache_cslab.L1_%04d_%02d_%03d.out" $BENCH ${L1size}
${L1assoc} ${L1bsize})
    outFile="$outDir/$outFile"

    pin_cmd="$PIN_EXE -t $PIN_TOOL -o $outFile -L1c ${L1size} -L1a ${L1assoc} -L1b
${L1bsize} -L2c ${L2size} -L2a ${L2assoc} -L2b ${L2bsize} -TLBe ${TLBe} -TLBp ${TLBp} -
TLBa ${TLBa} -L2prf ${L2prf} -- $cmd"
    time $pin_cmd

done
done
```

```

c)run_l2.sh
#!/bin/bash
##argv([1:{}) ta epithumita benchmark me ena keno anamesa toys
## Modify the following paths appropriately
PARSEC_PATH=/home/thanasis/parsec-3.0
PIN_EXE=/home/thanasis/pin-3.13-98189-g60a6ef199-gcc-linux/pin
PIN_TOOL=/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/pintool/obj-
intel64/simulator.so

CMDS_FILE=./cmdssimlarge.txt
outDir="./outputs_L2_cache/"

export LD_LIBRARY_PATH=$PARSEC_PATH/pkgs/libs/hooks/inst/amd64-linux.gcc-serial/lib/

## Triples of <cache_size>_<associativity>_<block_size>
CONFS="512_8_64 512_8_128 512_8_256 1024_8_64 1024_8_128 1024_8_256 1024_16_64
1024_16_128 1024_16_256 2048_16_64 2048_16_128 2048_16_256"

L1size=32
L1assoc=8
L1bsize=64
TLBe=64
TLBp=4096
TLBa=4
L2prf=0

for BENCH in $@; do
    cmd=$(cat ${CMDS_FILE} | grep "$BENCH")
    for conf in $CONFS; do
        ## Get parameters
        L2size=$(echo $conf | cut -d'_' -f1)
        L2assoc=$(echo $conf | cut -d'_' -f2)
        L2bsize=$(echo $conf | cut -d'_' -f3)

        outFile=$(printf "%s.dcache_cslab.L2_%04d_%02d_%03d.out" $BENCH ${L2size}
${L2assoc} ${L2bsize})
        outFile="$outDir/$outFile"

        pin_cmd="$PIN_EXE -t $PIN_TOOL -o $outFile -L1c ${L1size} -L1a ${L1assoc} -L1b
${L1bsize} -L2c ${L2size} -L2a ${L2assoc} -L2b ${L2bsize} -TLBe ${TLBe} -TLBp ${TLBp} -
TLBa ${TLBa} -L2prf ${L2prf} -- $cmd"
        time $pin_cmd
    done
done
done

```

```

d)run_prf.sh
#!/bin/bash

## Modify the following paths appropriately
PARSEC_PATH=/home/thanasis/parsec-3.0
PIN_EXE=/home/thanasis/pin-3.13-98189-g60a6ef199-gcc-linux/pin
PIN_TOOL=/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/pintool/obj-
intel64/simulator.so

CMDS_FILE=./cmdssimlarge.txt
outDir="./outputs_L2_prf/"

export LD_LIBRARY_PATH=$PARSEC_PATH/pkgs/libs/hooks/inst/amd64-linux.gcc-serial/lib/

## Triples of <cache_size>_<associativity>_<block_size>
CONFS="1 2 4 8 16 32 64"

L1size=32
L1assoc=8
L1bsize=64
L2size=1024
L2assoc=8
L2bsize=128
TLBe=64
TLBp=4096
TLBa=4

for BENCH in $@; do
    cmd=$(cat ${CMDS_FILE} | grep "$BENCH")
for conf in $CONFS; do
    ## Get parameters
    L2prf=$(echo $conf | cut -d'-' -f1)

    outFile=$(printf "%s.dcache_cslab.L2prf_%04d_%02d_%03d.out" $BENCH ${L2prf})
    outFile="$outDir/$outFile"

    pin_cmd="$PIN_EXE -t $PIN_TOOL -o $outFile -L1c ${L1size} -L1a ${L1assoc} -L1b
${L1bsize} -L2c ${L2size} -L2a ${L2assoc} -L2b ${L2bsize} -TLBe ${TLBe} -TLBp ${TLBp} -
TLBa ${TLBa} -L2prf ${L2prf} -- $cmd"
    time $pin_cmd
done
done

```

```

e)run_tlb
#!/bin/bash

## Modify the following paths appropriately
PARSEC_PATH=/home/thanasis/parsec-3.0
PIN_EXE=/home/thanasis/pin-3.13-98189-g60a6ef199-gcc-linux/pin
PIN_TOOL=/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/pintool/obj-
intel64/simulator.so

CMDS_FILE=./cmdssimlarge.txt
outDir="./outputs_TLB/"

export LD_LIBRARY_PATH=$PARSEC_PATH/pkgs/libs/hooks/inst/amd64-linux.gcc-serial/lib/

## Triples of <cache_size>_<associativity>_<block_size>
CONFS="8_4_4096 16_4_4096 32_4_4096 64_1_4096 64_2_4096 64_4_4096 64_8_4096
64_16_4096 64_32_4096 64_64_4096 128_4_4096 256_4_4096"

L1size=32
L1assoc=8
L1bsize=64
L2size=1024
L2assoc=8
L2bsize=128
L2prf=0

for BENCH in $@; do
    cmd=$(cat ${CMDS_FILE} | grep "$BENCH")
    for conf in $CONFS; do
        ## Get parameters
        TLBe=$(echo $conf | cut -d'-' -f1)
        TLBa=$(echo $conf | cut -d'-' -f2)
        TLBp=$(echo $conf | cut -d'-' -f3)

        outFile=$(printf "%s.dcache_cslab.TLB_%04d_%02d_%03d.out" $BENCH ${TLBe}
${TLBa} ${TLBp})
        outFile="$outDir/$outFile"

        pin_cmd="$PIN_EXE -t $PIN_TOOL -o $outFile -L1c ${L1size} -L1a ${L1assoc} -L1b
${L1bsize} -L2c ${L2size} -L2a ${L2assoc} -L2b ${L2bsize} -TLBe ${TLBe} -TLBp ${TLBp} -
TLBa ${TLBa} -L2prf ${L2prf} -- $cmd"
        time $pin_cmd
    done
done

```

```
f)hard.sh
```

```
#!/usr/bin/env python
#automating time consuming+boring stuff
#Unfortunatly I understood the need for
#the existance of this program the hardway for L1 files
import sys
import os

benchmarcks = {
    "blackscholes",
    "bodytrack",
    "canneal",
    "facesim",
    "ferret",
    "fluidanimate",
    "freqmine",
    "rtview",
    "streamcluster",
    "swaptions",
}
}
```

for benchmarck in benchmarcks:

```
    path=("/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/outputs_L2_prf/" +
str(benchmarck))
    dirList=os.listdir(path)
    with open("/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/outputs_L2_prf/" +
str(benchmarck) + "/names.txt", "w") as f:
        for filename in dirList:
            print (filename)
            f.write(filename)
#It works by writing every in a names.txt that creates inside
#/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/ directory
#Help code to prepare files hierarchy for my custum made plot creation files
```

```

g)plot_l1.sh
#!/usr/bin/env python

import sys
import numpy as np

## We need matplotlib:
## $ apt-get install python-matplotlib
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt

l1_size_base = 32.0
l1_assoc_base = 4.0

benchmarks = {
    "blackscholes",
    "bodytrack",
    "canneal",
    "facesim",
    "ferret",
    "fluidanimate",
    "freqmine",
    "rtview",
    "streamcluster",
    "swaptions",
}
#benchmark = sys.argv[2]
cache_type = sys.argv[1]
for benchmark in benchmarks:
    x_Axis = []
    ipc_Axis = []
    mpki_Axis = []
    filename = open('/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/' + str(cache_type)
+ '/' + str(benchmark) + '/names.txt')
    for line in filename:
        fp = open("/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/" +
str(cache_type) + "/" + str(benchmark) + "/" + line.rstrip())
        line = fp.readline()
        while line:
            tokens = line.split()
            if (line.startswith("Total Instructions: ")):
                total_instructions = long(tokens[2])
            elif (line.startswith("IPC:")):
                ipc = float(tokens[1])
            elif (line.startswith(" L1-Data Cache")):
                sizeLine = fp.readline()
                l1_size = float(sizeLine.split()[1])
                bsizeLine = fp.readline()
                l1_bsize = float(bsizeLine.split()[2])
                assocLine = fp.readline()

```

```

        l1_assoc = float(assocLine.split()[1])
    elif (line.startswith("L1-Total-Misses")):
        l1_total_misses = long(tokens[1])
        l1_miss_rate = float(tokens[2].split('%')[0])
        mpki = l1_total_misses / (total_instructions / 1000.0)

    line = fp.readline()

    fp.close()
    #real_ipc_calculator
    if sys.argv[2] == "true":
        size_reduction = float(np.log2(l1_size / l1_size_base))
        while (size_reduction > 0.0):
            ipc *= 0.90
            size_reduction -= 1.0
    if sys.argv[3] == "true":
        assoc_reduction = float(np.log2(l1_assoc / l1_assoc_base))
        while (assoc_reduction > 0.0):
            ipc *= 0.95
            assoc_reduction -= 1.0

    l1ConfigStr = '{}{}K.{}.{}`B'.format(l1_size,l1_assoc,l1_bsize)
    print l1ConfigStr
    x_Axis.append(l1ConfigStr)
    ipc_Axis.append(ipc)
    mpki_Axis.append(mpki)

    print x_Axis
    print ipc_Axis
    print mpki_Axis

    fig, ax1 = plt.subplots()
    ax1.grid(True)
    ax1.set_xlabel("CacheSize.Assoc.BlockSize")

    xAx = np.arange(len(x_Axis))
    ax1.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
    ax1.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)
    ax1.set_xlim(-0.5, len(x_Axis) - 0.5)
    ax1.set_ylim(min(ipc_Axis) - 0.05 * min(ipc_Axis), max(ipc_Axis) + 0.05 *
max(ipc_Axis))
    ax1.set_ylabel("$IPC$")
    line1 = ax1.plot(ipc_Axis, label="ipc", color="red",marker='x')

    ax2 = ax1.twinx()
    ax2.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
    ax2.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)
    ax2.set_xlim(-0.5, len(x_Axis) - 0.5)
    ax2.set_ylabel("$MPKI$")
    line2 = ax2.plot(mpki_Axis, label="L1D_mpki", color="green",marker='o')

```

```
lns = line1 + line2
labs = [l.get_label() for l in lns]

plt.title(str(benchmarck))
plt.suptitle("IPC vs MPKI")
lgd = plt.legend(lns, labs)
lgd.draw_frame(False)
plt.savefig("outputs/L1/" + str(cache_type) + " " + str(benchmarck) + ".png",
bbox_inches="tight")
```

```

h)plot_l2.sh
#!/usr/bin/env python

import sys
import numpy as np

## We need matplotlib:
## $ apt-get install python-matplotlib
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt

l2_size_base = 32.0
l2_assoc_base = 4.0

benchmarks = {
    "blackscholes",
    #,
    #    "bodytrack",
    #    "canneal",
    #    "facesim",
    #    "ferret",
    #    "fluidanimate",
    #    "freqmine",
    #    "rtview",
    #    "streamcluster",
    #    "swaptions",
}
#benchmark = sys.argv[2]
cache_type = sys.argv[1]
for benchmark in benchmarks:
    x_Axis = []
    ipc_Axis = []
    mpki_Axis = []
    filename = open('/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/' + str(cache_type)
+ '/' + str(benchmark) + '/names.txt')
    for line in filename:
        fp = open("/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/" +
str(cache_type) + "/" + str(benchmark) + "/" + line.rstrip())
        line = fp.readline()
        while line:
            tokens = line.split()
            if (line.startswith("Total Instructions: ")):
                total_instructions = long(tokens[2])
            elif (line.startswith("IPC:")):
                ipc = float(tokens[1])
            elif (line.startswith(" L2-Data Cache")):
                sizeLine = fp.readline()
                l2_size = float(sizeLine.split()[1])
                bsizeLine = fp.readline()
                l2_bsize = float(bsizeLine.split()[2])

```

```

        assocLine = fp.readline()
        l2_assoc = float(assocLine.split()[1])
    elif (line.startswith("L2-Total-Misses")):
        l2_total_misses = long(tokens[1])
        l2_miss_rate = float(tokens[2].split('%')[0])
        mpki = l2_total_misses / (total_instructions / 1000.0)

    line = fp.readline()

    fp.close()
    #real_ipc_calculator
    if sys.argv[2] == "true":
        size_reduction = float(np.log2(l2_size / l2_size_base))
        while (size_reduction > 0.0):
            ipc *= 0.90
            size_reduction -= 1.0

    elif sys.argv[3] == "true":
        assoc_reduction = float(np.log2(l2_assoc / l2_assoc_base))
        while (assoc_reduction > 0.0):
            ipc *= 0.95
            assoc_reduction -= 1.0

    l2ConfigStr = '{}K.{}.{}B'.format(l2_size,l2_assoc,l2_bsize)
    print l2ConfigStr
    x_Axis.append(l2ConfigStr)
    ipc_Axis.append(ipc)
    mpki_Axis.append(mpki)

    print x_Axis
    print ipc_Axis
    print mpki_Axis

    fig, ax1 = plt.subplots()
    ax1.grid(True)
    ax1.set_xlabel("CacheSize.Assoc.BlockSize")

    xAx = np.arange(len(x_Axis))
    ax1.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
    ax1.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)
    ax1.set_xlim(-0.5, len(x_Axis) - 0.5)
    ax1.set_ylim(min(ipc_Axis) - 0.05 * min(ipc_Axis), max(ipc_Axis) + 0.05 *
max(ipc_Axis))
    ax1.set_ylabel("$IPC$")
    line1 = ax1.plot(ipc_Axis, label="ipc", color="red", marker='x')

    ax2 = ax1.twinx()
    ax2.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
    ax2.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)
    ax2.set_xlim(-0.5, len(x_Axis) - 0.5)

```

```
ax2.set_ylabel("$MPKI$")
line2 = ax2.plot(mpki_Axis, label="L2D_mpki", color="green",marker='o')

lns = line1 + line2
labs = [l.get_label() for l in lns]

plt.title(str(benchmarck))
plt.suptitle("IPC vs MPKI")
lgd = plt.legend(lns, labs)
lgd.draw_frame(False)
plt.savefig("outputs/L2/" + str(cache_type) + " " + str(benchmarck) + ".png",
bbox_inches="tight")
```

```

j)plot_prf.sh
#!/usr/bin/env python

import sys
import numpy as np

## We need matplotlib:
## $ apt-get install python-matplotlib
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt

l2_entries_base = 8.0
l2_assoc_base = 4.0

benchmarks = {
    "blackscholes",
    "bodytrack",
    "canneal",
    "facesim",
    "ferret",
    "fluidanimate",
    "freqmine",
    "rtview",
    "streamcluster",
    "swaptions",
}
}

cache_type = sys.argv[1]
for benchmark in benchmarks:
    x_Axis = []
    ipc_Axis = []
    mpki_Axis = []
    filename = open('/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/' + str(cache_type)
+ '/' + str(benchmark) + '/names.txt')
    for line in filename:
        fp = open("/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/" +
str(cache_type) + "/" + str(benchmark) + "/" + line.rstrip())
        line = fp.readline()
        while line:
            tokens = line.split()
            if (line.startswith("Total Instructions: ")):
                total_instructions = long(tokens[2])
            elif (line.startswith("IPC:")):
                ipc = float(tokens[1])
            elif (line.startswith("L2_prefetching")):
                l2_prf = int(tokens[3].split('.')[0])
            elif (line.startswith("L2-Total-Misses")):
                l2_total_misses = long(tokens[1])
                l2_miss_rate = float(tokens[2].split('%')[0])
                mpki = l2_total_misses / (total_instructions / 1000.0)

```

```

line = fp.readline()

fp.close()

l2prfConfigStr = '{}'.format(l2_prf)
print(l2prfConfigStr)
x_Axis.append(l2prfConfigStr)
ipc_Axis.append(ipc)
mpki_Axis.append(mpki)

print x_Axis
print ipc_Axis
print mpki_Axis

fig, ax1 = plt.subplots()
ax1.grid(True)
ax1.set_xlabel("PREFETCHING")

xAx = np.arange(len(x_Axis))
ax1.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
ax1.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)
ax1.set_xlim(-0.5, len(x_Axis) - 0.5)
ax1.set_ylim(min(ipc_Axis) - 0.05 * min(ipc_Axis), max(ipc_Axis) + 0.05 *
max(ipc_Axis))
ax1.set_ylabel("$IPC$")
line1 = ax1.plot(ipc_Axis, label="ipc", color="red", marker='x')

ax2 = ax1.twinx()
ax2.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
ax2.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)
ax2.set_xlim(-0.5, len(x_Axis) - 0.5)
ax2.set_ylabel("$MPKI$")
line2 = ax2.plot(mpki_Axis, label="L2D_mpki", color="green", marker='o')

lns = line1 + line2
labs = [l.get_label() for l in lns]

plt.title(str(benchmarck))
plt.suptitle("IPC vs MPKI")
lgd = plt.legend(lns, labs)
lgd.draw_frame(False)
plt.savefig("outputs/PRF/" + str(cache_type) + " " + str(benchmarck) + ".png",
bbox_inches="tight")

```

```

k)plot_tlb.sh
#!/usr/bin/env python

import sys
import numpy as np

## We need matplotlib:
## $ apt-get install python-matplotlib
import matplotlib
matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt

tlb_size_base = 8.0
tlb_assoc_base = 4.0

benchmarks = {
    "blackscholes",
    "bodytrack",
    "canneal",
    "facesim",
    "ferret",
    "fluidanimate",
    "freqmine",
    "rtview",
    "streamcluster",
    "swaptions",
}
}

cache_type = sys.argv[1]
for benchmark in benchmarks:
    x_Axis = []
    ipc_Axis = []
    mpki_Axis = []
    filename = open('/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/' + str(cache_type)
+ '/' + str(benchmark) + '/names.txt')
    for line in filename:
        fp = open("/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/" +
str(cache_type) + "/" + str(benchmark) + "/" + line.rstrip())
        line = fp.readline()
        while line:
            tokens = line.split()
            if (line.startswith("Total Instructions: ")):
                total_instructions = long(tokens[2])
            elif (line.startswith("IPC:")):
                ipc = float(tokens[1])
            elif (line.startswith(" Data Tlb")):
                sizeLine = fp.readline()
                tlb_size = float(sizeLine.split()[1])
                bsizeLine = fp.readline()
                tlb_bsize = float(bsizeLine.split()[2])
                assocLine = fp.readline()

```

```

        tlb_assoc = float(assocLine.split()[1])
    elif (line.startswith("Tlb-Total-Misses")):
        tlb_total_misses = long(tokens[1])
        tlb_miss_rate = float(tokens[2].split('%')[0])
        mpki = tlb_total_misses / (total_instructions / 1000.0)

    line = fp.readline()

    fp.close()
#real_ipc_calculator
if sys.argv[2] == "true":
    size_reduction = float(np.log2(tlb_size / tlb_size_base))
    while (size_reduction > 0.0):
        ipc *= 0.90
        size_reduction -= 1.0
    if sys.argv[3] == "true":
        assoc_reduction = float(np.log2(tlb_assoc / tlb_assoc_base))
        while (assoc_reduction > 0.0):
            ipc *= 0.95
            assoc_reduction -= 1.0

    tlbConfigStr = '{ }K.{ }.{}B'.format(tlb_size, tlb_assoc, tlb_bsize)
    print tlbConfigStr
    x_Axis.append(tlbConfigStr)
    ipc_Axis.append(ipc)
    mpki_Axis.append(mpki)

    print x_Axis
    print ipc_Axis
    print mpki_Axis

    fig, ax1 = plt.subplots()
    ax1.grid(True)
    ax1.set_xlabel("TLBSize.Assoc.PageSize")

    xAx = np.arange(len(x_Axis))
    ax1.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
    ax1.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)
    ax1.set_xlim(-0.5, len(x_Axis) - 0.5)
    ax1.set_ylim(min(ipc_Axis) - 0.05 * min(ipc_Axis), max(ipc_Axis) + 0.05 *
max(ipc_Axis))
    ax1.set_ylabel("$IPC$")
    line1 = ax1.plot(ipc_Axis, label="ipc", color="red", marker='x')

    ax2 = ax1.twinx()
    ax2.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
    ax2.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)
    ax2.set_xlim(-0.5, len(x_Axis) - 0.5)
    ax2.set_ylabel("$MPKI$")
    line2 = ax2.plot(mpki_Axis, label="L1D_mpki", color="green", marker='o')

```

```
lns = line1 + line2
labs = [l.get_label() for l in lns]

plt.title(str(benchmarck))
plt.suptitle("IPC vs MPKI")
lgd = plt.legend(lns, labs)
lgd.draw_frame(False)
plt.savefig("outputs/TLB/" + str(cache_type) + " " + str(benchmarck) + ".png",
bbox_inches="tight")
```

```

p)Gmean.sh
#!/usr/bin/env python

import sys
import numpy as np

## We need matplotlib:
## $ apt-get install python-matplotlib
import matplotlib
#matplotlib.use('Agg')
import matplotlib.pyplot as plt

x_Axis = []
ipc_Axis = []
mpki_Axis = []

benchmarcks = {
    "blackscholes":[], 
    "bodytrack":[], 
    "canneal":[], 
    "facesim":[], 
    "ferret":[], 
    "fluidanimate":[], 
    "freqmine":[], 
    "rtview":[], 
    "streamcluster":[], 
    "swaptions":[]}

}

fig, ax1 = plt.subplots()
ax1.grid(True)
ax1.set_xlabel("Blocks")
ax1.set_ylabel("$IPC$")
plt.title("IPC")

print(benchmarcks)
cache_type = sys.argv[1]
count = 0
for benchmarck in benchmarcks:

    filename = open('/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/' + str(cache_type) +
+ '/' + str(benchmarck) + '/names.txt')
    ipc_Axis = []
    real_ipc_Axis = []
    in_count = 0
    starting = 0
    for line in filename:
        fp = open("/home/thanasis/advcomparch-2019-2020-ex1-helpcode/" +
str(cache_type) + '/' + str(benchmarck) + "/" + line.rstrip())
        line = fp.readline()
        while line:

```

```

tokens = line.split()
if (line.startswith("Total Instructions: ")):
    total_instructions = long(tokens[2])
elif (line.startswith("Total Cycles: ")):
    total_cycles = long(tokens[2])
elif (line.startswith("IPC:")):
    ipc = float(tokens[1])
    if in_count == 0:
        starting = ipc
        ipc = 1
    else:
        ipc = ipc / starting
# elif (line.startswith(" L2-Data Cache")):
elif (line.startswith(" Data Tlb")):
    sizeLine = fp.readline()
    tlb_size = sizeLine.split()[1]
    bsizeLine = fp.readline()
    tlb_bsize = bsizeLine.split()[2]
    assocLine = fp.readline()
    tlb_assoc = assocLine.split()[1]
# elif (line.startswith("L2_prefetching: No (")):
#     blocks = long(tokens[3].split('(')[0])
# elif (line.startswith("L2-Total-Misses")):
elif (line.startswith("Tlb-Total-Misses")):
    tlb_total_misses = long(tokens[1])
    tlb_miss_rate = float(tokens[2].split('%')[0])
    mpki = tlb_total_misses / (total_instructions / 1000.0)

line = fp.readline()

fp.close()
tlbConfigStr = '{}K.{}.{}B'.format(tlb_size, tlb_assoc, tlb_bsize)
size_ratio = int(tlb_size) / 32 - 1
assoc_ratio = int(tlb_assoc) / 4 - 1
real_ipc = total_instructions / (total_cycles * (1.05**assoc_ratio) *
(1.10**size_ratio))
if in_count == 0:
    real_starting = real_ipc
    real_ipc = 1
else:
    real_ipc = real_ipc / real_starting

in_count = in_count + 1
if(count == 0):
    x_Axis.append(tlbConfigStr)
    print tlbConfigStr

benchmarcks[benchmarck].append((ipc, real_ipc))

if count == 0:
    ax1.xaxis.set_ticks(np.arange(0, len(x_Axis), 1))
    ax1.set_xticklabels(x_Axis, rotation=45)

```

```
count = count + 1

Gmean = []
real_Gmean = []
for i in range(len(x_Axis)):
    prod = 1
    prod2 = 1
    for benchmarck in benchmarks:
        x, y = benchmarks[benchmarck][i]
        prod = prod*x
        prod2 = prod2*y

    Gmean.append(prod**(1/float(10)))
    real_Gmean.append(prod2**(1/float(10)))

    #print(benchmarks[benchmark][i])
line1 = ax1.plot(Gmean, color="black", marker='x', label="geometric mean of benchmarks")

ax1.legend(loc='upper left')
plt.savefig("outputs/" + str(cache_type) + ".png", bbox_inches="tight")
```