

MANAGEMENT REVIEW

Menaxhim pa teatër.

OPERACIONI

KURTHI I KAPACITETIT: PSE OPERACIONET E ZËNA PRISHEN PARA SE TË DUKEN PLOT

Gjashtë kapituj për kërkesën e pabarabartë, radhët, shfrytëzimin, kufizimet që lëvizin, sigurinë nën presion dhe kapacitetin që i mbijeton së papriturës.



VËLLIMI
5

4.75x

rritja e modeluar e kohës së pritjes kur një stacion i vetëm M/M/1 kalon nga 80% në 95% shfrytëzim, me gjithë supozimet e tjera të pandryshuara. Ilustrim teorik, jo rezultat nga puna.

MODELI M/M/1, SHEMBULL I SHPIKUR

BRENDA

TEMA KRYESORE

Dita kur parashikimi doli
gabim

FAQE 05

MODELI

Kurba e radhës sipas
Kingman-it

FAQE 14

MJETI I TERRENIT

Karta e realitetit të
kapacitetit

FAQE 28

EDITORIALI · VËLLIMI 5

Kur një orar i plotë pushon së qeni plan

Një operacion i zënë mund të duket i efektshëm pikërisht para se të mos e përballojë dot të papriturën e radhës të zakonshme.

Menaxherët shpesh numërojnë njerëz, automjete, sportele dhe orë në dispozicion, e krahasojnë një parashikim me atë kapacitet dhe ndryshimin e quajjnë plan. Shifrat kanë rëndësi. Por një sistem nuk e merr punën në porcione të matura përsosmërisht. Mbërritjet grumbullohen. Detyrat marrin kohë të pabarabartë. Një dorëzim i vonuar e ndryshon fillimin e veprimtarisë së radhës. Një burim që ekziston në listën e turneve mund të mos jetë në dispozicion për punën e caktuar që pret në një çast të caktuar. Ky vëllim i pestë studion si formohen radhët, pse shfrytëzimi afër kufirit mund ta zmadojë pritjen dhe pse zhvendoset vendi i kufizimit kryesor. Mjediset njihen nga puna e autorit: dispeçeria dhe ngarkimi në miljen e fundit, trajnimi gjatë hyrjes në punë, dorëzimet e shërbimit në hotele dhe koordinimi i veprimtarive me shumicë. Asnjë ngarkesë pune, gjatësi radhe, shifër stafi apo ndërhyrje personale nuk paraqitet si rezultat i matur i atyre punëdhënësve. Përdorim teorinë e radhëve për ta bërë të saktë një pikë dhe pastaj i sfidojmë kufijtë e saj: Little për rrjedhën dhe kohën, Kingman për luhatshmërinë dhe shfrytëzimin te një shërbyes i vetëm, Whitt për realitetin e shumë shërbyesve, dhe udhëzimi shëndetësor për planifikimin e kërkesës dhe kapacitetit si model i vazhdueshëm. Kapitulli i fundit e vendos matematikën brenda një protokollit të kujdesshëm vendimi.

Stiven Janaqi REDAKTOR · STIVEN CATALYST

SI NDËRTOHET ÇDO KAPITULL

1 Skena e gjallë

Një turn, një rampë, një sportel në 03:00: një punë e ndjekur ashtu si ndodh vërtet, me dorëzimin ku prishet. Skenat janë ndërtuar nga kategori të vërteta pune, dhe kjo thuhet hapur.

2 Zbërthimi konceptual dhe shkencor

Mekanizmi pas skenës, i emërtuar me modelin që e shpjegon, dhe kërkimi që e provon: studimi, popullata, viti dhe kufijtë e tij, para se të zbatohet diku tjetër.

3 Protokoll i operativ i veprimit

Çfarë mund të provojë një ekip të hënën: fusha, pyetje, një ritëm dhe një numërim, secila me një përgjegjësi, një hap të radhës dhe kthimin e informacionit te njerëzit që bëjnë punën.

KONTRATA E LEXIMIT

Terreni

Kontekste operationale pa ngjarje të shpikura.

Prova

Popullata, supozimet, kufijtë dhe viti udhëtojnë bashkë me pohimin.

Veprimi

Një provë e kufizuar, një përgjegjësi dhe një rezultat i verifikueshëm për klientin.

PËRMBAJTJA

Kapitujt, në tri shtresa

KAPITULLI I Dita kur parashikimi doli gabim		05
1 SKENA	2 ZBËRTHIMI	3 PROTOKOLLI
Dita kur parashikimi doli gabim	05 Kërkesa mesatare nuk është forma e mbërritjes	06 Planifiko dritaren, jo mesataren
KAPITULLI II Matematika e pritjes		08
1 SKENA	2 ZBËRTHIMI	3 PROTOKOLLI
Radha që askush nuk ia caktoi një ekipi	08 Ligji i Little-it: rrjedha, puna dhe koha Një ekuacion, tri kontrolle të dobishme	09 Mat radhën pa e fajësuar
KAPITULLI III Çmimi i shfrytëzimit të plotë		12
1 SKENA	2 ZBËRTHIMI	3 PROTOKOLLI
Të gjithë janë të zënë. Radha rritet.	12 Kingman: çmimi i luhatshmërisë Katër nivele ngarkese, një kurbë e mprehtë Paralajmërimi i 80 automjeteve	13 Lexo kurbën, pastaj provo bashkimin
KAPITULLI IV Pengesa zhvendoset		17
1 SKENA	2 ZBËRTHIMI	3 PROTOKOLLI
Pengesa zhvendoset	17 Kapaciteti i një zinxhiri nuk është shuma e tij Ku ndërron vend kufizimi	18 Gjej kufizimin që ka rëndësi tani
KAPITULLI V Kur presioni e sulmon standardin		21
1 SKENA	2 ZBËRTHIMI	3 PROTOKOLLI
Kur shpejtësia e sulmon standardin	21 Fitimi i rremë i shpejtësisë lokale Presioni i kulmit varet nga koha	22 Presion pa përjashtime të heshtura
KAPITULLI VI Projektimi i kapacitetit për realitetin		25
1 SKENA	2 ZBËRTHIMI	3 PROTOKOLLI
Një plan me hapësirë për të lëvizur	25 Rezervat nuk janë dështim moral	26 Projekto kapacitetin për intervalin e vërtetë
GJITHASHTU NË KËTË VËLLIM		
04	SHËNIM KËRKIMOR Çfarë lejohen të pohojnë modelet e kapacitetit	28 MJETI I TERRENIT Karta e realitetit të kapacitetit
29	ESEJA E MBYLLJES Hapësirë për ta bërë punën mirë	30 METODA Modelet, kufijtë dhe kufizimet
31	BURIMET Burimet dhe metoda	

SHËNIM KËRKIMOR

Çfarë lejohen të pohojnë modelet e kapacitetit

Një ekuacion mund të zbulojë një mekanizëm. Nuk mund ta kthejë një shembull të shpikur në matje të një vendi pune të vërtetë.

Ilustrimet sasiore në këtë vëllim u referohen sistemeve të thjeshtuara të radhëve. Janë llogaritur nga supozime hipotetike të deklaruara, jo të nxjerra nga ndonjë panel dispeçerie, sistem hoteli, histori porosish klientësh apo punëdhënës. Aty ku një model supozon një shërbyes në gjendje të qëndrueshme, ai nuk mund të shkallëzohet thjesht për një flotë, një recepsion me shumë sportele apo një rrjet dorëzimi nga fillimi në fund. Ligji i Little-it ka të bëjë me mesataret afatgjata të rrjedhës, në kushte të caktuara rregullsie. Përafrimi i Kingman-it e lidh pritjen me luhatshmërinë dhe shfrytëzimin për një stacion të vetëm shërbimi. Radhët me shumë shërbyes sillen ndryshe, siç e shqyrton Whitt. Shembujt praktikë i bartin pyetjet te modeli; nuk vërtetojnë efekte shkakësore në vendet e punës së autorit.

01**Teoremë**

Një raport matematik me variabla dhe supozime të përkufizuara.

02**Përafrim**

Një vlerësim praktik, saktësia e të cilit varet nga modeli.

03**Hipotezë**

Një ide operationale që pret matje në sistemin e vërtetë.

Një radhë nuk është doemos humbje. Një pjesë e kohës mbron radhitjen e sigurt, inspektimet e kërkuara dhe cilësinë e shërbimit. Detyra e menaxherit është ta dallojë kontrollin e nevojshëm nga vonesa e shmangshme. Një model kërkesë-kapaciteti duhet të tregojë përjashtimet, të dhënat që mungojnë, dritaren kohore, autoritetin operacional dhe rezultatin më poshtë në zinxhir që synon të përmirësojë.

LEXIMI YNË

Thuaj njësinë, kufirin, dritaren kohore dhe supozimet para se t'i besosh numrit.

Burimet: John D. C. Little, Operations Research 9(3), 1961; J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961; Ward Whitt, Management Science 38(5), 1992; NHS England, 2026

Little (1961, 2011), Kingman (1961, 1962), Whitt (1992, 1993) dhe modelet e kërkesës dhe kapacitetit të NHS England; referencat e plota në faqen e burimeve.

1 SKENA

2 ZBËRTHIMI

3 PROTOKOLLI

KAPITULLI I · DITA KUR PARASHIKIMI DOLI GABIM

Dita kur parashikimi doli gabim

Plani thotë se ka mjaft njerëz në turn. Puna mbërrin në një formë tjetër.

SKENË E NDËRTUAR, JO NGJARJE PERSONALE E DOKUMENTUAR

Një turn dispeçerie nis me një parashikim, një orar nisjesh dhe një tog dritaresh ngarkimi. Lista e turnit duket e mjaftueshme. Pastaj disa nisje kërkojnë vëmendje njëherësh, disa shoferë mbërrijnë më vonë se planifikimi dhe një ngarkesë e përgatitur nuk është ende e përdorshme. Ekipi nuk ka harruar papritur si punohet. Shpërndarja e punës në kohë nuk i ngjan më mesatares që u përdor për planifikim. Personi më afër zonës së ngarkimit sheh radhë të dallueshme: punë që pret përgatitjen, automjete që presin lejen për të vazhduar dhe përjashtime që presin një vendim. Një menaxher që shikon vetëm numrin e përgjithshëm të tureve të planifikuara mund të shohë një boshllëk në dukje modest. Një menaxher në rampë sheh se kapaciteti nuk mund të teleportohej nga një periudhë e qetë në dritaren e mbushur.

Autori ka punë të dokumentuar me ngarkimin në miljen e fundit, disponueshmërinë e shoferëve me njoftim të shkurtër, hyrjen në punë dhe ditë kur kërkesa i tejkaloi parashikimet. Ora, radha dhe shkaku në këtë skenë janë ilustruese. Nuk ka asnjë volum ditor apo rezultat të verifikuar që mund të jepej me përgjegjësi si rast studimi.

LEXIMI YNË

Kapaciteti që ekziston në letër, por jo në kohën e kërkuar, nuk është kapaciteti i disponueshëm.

Kategori të dokumentuara të punës në miljen e fundit; skena e caktuar është hipotetike. Eseja e emërtuar më poshtë tregon një ditë me volum të lartë nga tavolina e dispeçerisë.

Më shumë te esaja

Ditët me volum të lartë: standardi nën presion

KAPITULLI I · DITA KUR PARASHIKIMI DOLI GABIM

Kërkesa mesatare nuk është forma e mbërritjes

Dy turne mund të marrin të njëjtën punë gjithsej dhe të kenë nevojë për kapacitet të ndryshëm, sepse kulmet e tyre ndodhin në kohë të ndryshme. Një mesatare ditore e heq informacionin që e bën të vështirë një turn. Përfytyro 100 kërkesa të ndara në dhjetë ditare të barabarta. Dhjetë në çdo ditare dhe një model me dy, dy, njëzet e katër, njëzet e katër dhe vlera më të vogla gjetiu kanë të njëjtin total. I dyti krijon radhë, nëse përpunimi nuk e ndjek dot valën.

SHEMBULL SINTETIK NGA SUPOZIME TË DEKLARUARA, JO MATJE

DY PROFILE MBËRRITJEJE ME TË NJËJTAT 100 KËRKESA, DRITARJA MË E NGARKUAR

Të shpërndara njëtrajtësisht

10 / ditare

Dritarja e kulmit

24 / ditare

Shkenca e operacioneve dallon procesin e mbërritjes, procesin e shërbimit dhe burimet që mund ta kryejnë atë shërbim. Kapaciteti efektiv përfshin trajnimin, autorizimin, disponueshmërinë e pajisjeve, kohën e përgatitjes ose të udhëtimit dhe kufizimet mes hapave. Numri i automjeteve nuk është normë efektive nisjesh; numri i kolegëve në recepsion nuk na thotë sa lloje të ndryshme kërkesash mund të përfundojnë ata në një kulm. Një rishikim i dobishëm i kapacitetit përdor pra intervale të përputhura: krahaso kërkesën dhe aftësinë efektive të shërbimit për çdo ditare operacionale. Aty ku llojet e punëve konkurojnë për aftësi të ndryshme, një total i vetëm i fsheh pengesat. Shëno si çfarë ka mbërritur, ashtu edhe çfarë është vërtet gati për t'u punuar.

LEXIMI YNË

Një parashikim mund të jetë i saktë për ditën dhe prapë i papërdorshëm për orën.

Burimet: Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011; NHS England, 2026

Mbërritja, shërbimi dhe kapaciteti efektiv sipas Factory Physics të Hopp e Spearman dhe udhëzimit të NHS England për kërkesën dhe kapacitetin; dy profilet janë të shpikura.

KAPITULLI I · DITA KUR PARASHIKIMI DOLI GABIM

Planifiko dritaren, jo mesataren

Pesë kontrolle para se të përfundosh se burimet e planifikuara përputhen me punën.

1

Përkufizo njësinë

Tur gati për ngarkim, grup çantash, kërkesë ose rast; mos përziej ngarkesa të ndryshme në një numërim.

2

Zgjidh intervale të shkurtra

Dritare të përshtatshme për procesin; gjej përqendrimin e kulmit të mbërritjeve, jo vetëm totalin ditor.

3

Vlerëso kapacitetin efektiv

Zbrit mungesat dhe kufizimet e njohura, pa supozuar se të gjithë njerëzit janë të këmbyeshëm.

4

Kontrollo punën në kufi

Sa punë janë vërtet gati, në pritje, aktive, të bllokuara dhe të përfunduara në çdo pikë?

5

Cakto përgjegjësin e përgjigjes

Kush mund të koordinojë një përshtatje të ligjshme kapaciteti, dhe si do ta marrë vesh ekipi se plani ndryshoi.

Shëno parashikimin dhe mbërritjet e vërteta sipas intervalit, me burimin, zonën kohore dhe rregullin e përjashtimit. Një përqindje gabimi parashikimi thotë pak nëse puna e humbur mbërriti në një dritare kritike; mos e kthe një gabim të vogël në provë për përpjekje të dobët të një kolegu. Pushimet e sigurisë dhe ato të detyrueshme me ligj janë kufizime, jo kapacitet rezervë.

LEXIMI YNË

Pyetja e dobishme nuk është “A kishim mjaft njerëz sot?”, por “A mund të shërbehej puna e kërkuar kur mbërriti?”

Burimet: NHS England, 2026; Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011

Praktikë e propozuar nga redaksia sipas qasjes së NHS England për kërkesën dhe kapacitetin dhe Factory Physics; jo SOP i dokumentuar i ndonjë punëdhënësi.

1 SKENA

2 ZBËRTHIMI

3 PROTOKOLLI

KAPITULLI II · MATEMATIKA E PRITJES

Radha që askush nuk ia caktoi një ekipi

Një departament e ka përfunduar detyrën e vet. Personi i radhës nuk mund të nisë.

SHEMBULL HIPOTETIK SHËRBIMI, JO NGJARJE E NJË HOTELI TË CAKTUAR

Në një sportel shërbimi imagjinar, një kërkesë është regjistruar, por ka nevojë për përgjigje nga një funksion tjetër. Receptonisti e mbaron regjistrimin dhe kthehet te mysafiri i radhës. Kërkesa rri në një radhë që nuk e tregon matja lokale e kohës së shërbimit të sportelit. Klienti e përjeton prapë pritjen, edhe pse punonjësi i parë e ka përfunduar hapin e vet. E njëjta gjeometri ndodh në shitjen me shumicë dhe në dorëzimin e miljes së fundit: porosia pranohet, por nuk është gati për përgatitje; ngarkesa është fizikisht aty, por pret sqarim; një përjashtim është raportuar, por nuk ka marrë vendim. Njësia ecën përpara vetëm kur mbërrijnë si puna, ashtu edhe informacioni që duhet për hapin e radhës.

Kjo skenë e ndërtuar përdor kategori pune nga sfondi i autorit, jo një pohim se një hotel i caktuar e vonoi një mysafir apo se një porosi e caktuar humbi. Qëllimi është të identifikohet cila radhë është jashtë fushëpamjes së pronarit. Të numërosh vetëm minutat e përpunimit të një kërkesë do të thotë të humbasësh kohën që ajo zë në të gjithë sistemin.

LEXIMI YNË

Një ekip mund ta përfundojë detyrën e vet lokale, ndërsa ora e klientit vazhdon të ecë.

Skenë e ndërtuar, sipas Little (1961, 2011) dhe vëllimeve për rrjedhën e vlerës; esejja e emërtuar më poshtë tregon versionin e receptonistit të natës.

Më shumë te esejja

Mysafiri i zemëruar në orën 2 të natës

KAPITULLI II · MATEMATIKA E PRITJES

Ligji i Little-it: rrjedha, puna dhe koha

Në një kufi të qëndrueshëm me mesatare afatgjata koherente, rrjedha dhe koha e përcaktojnë sasinë mesatare të punës brenda.

$$L = \lambda \times W$$

L = numri mesatar i punëve brenda sistemit të përkufizuar; λ = punët mesatare të përfunduara për njësi kohe; W = koha mesatare e plotë brenda

Rezultati i John D. C. Little-it i vitit 1961 shpreh një raport ruajtjeje për proceset e radhëve, në kushte matematike. Nuk është udhëzim për të përshpejtuar një punonjës të caktuar. Vlera e tij kryesore operationale është që i detyron menaxherët të bien dakord për kufirin: ku hyn një punë, ku del dhe cilat gjendje pritjeje përfshihen. Nëse një proces përfundon mesatarisht 24 kërkesa në orë dhe çdo kërkesë qëndron brenda kufirit 0,5 orë, puna mesatare në proces del 12 kërkesa. Ky është ilustrim krejt sintetik i raportit; nuk thotë asgjë për kohët e shërbimit, vonesat apo stafin e një hoteli ose magazine të caktuar.

Norma e rrjedhës duhet të jetë në përputhje me sistemin e matur gjatë periudhës së analizës. Gjatë një grumbullimi në rritje, kërkesa hyrëse dhe rrjedha e përfunduar nuk janë të këmbyeshme. Nën luhatje të forta, një fotografi e gjatësisë së radhës nuk duhet futur në formulën afatgjatë sikur radha të ishte e qëndrueshme.

LEXIMI YNË

Formula e disiplinon përkufizimin e procesit. Nuk e diagnostikon shkakun e pritjes.

Burimet: John D. C. Little, Operations Research 9(3), 1961; John D. C. Little, Operations Research 59(3), 2011

Little, Operations Research 9(3), 383–387 (1961); Little (2011) për kushtet. Llogaria $24 \times 0,5 = 12$ është hipotetike.

KAPITULLI II · MATEMATIKA E PRITJES

Një ekuacion, tri kontrole të dobishme

Një ilustrim i riprodhueshëm me supozime të qarta, jo pohim performance.

SHEMBULL SINTETIK NGA SUPOZIME TË DEKLARUARA, JO MATJE

01	Norma mesatare e përfundimit: 24 raste/orë	Rrjedha afatgjatë λ .
02	Koha mesatare e plotë: 0,5 orë/rast	Koha në sistem W .
03	Rastet mesatare të nënkuptuara: 12	$L = 24 \times 0,5$.
04	Nëse koha bëhet 0,75 orë: 18 raste	Vetëm nëse rrjedha mbetet 24/orë.

Tre rreshtat e parë përshkruajnë një kufi të vetëm hipotetik të qëndrueshëm. I katërti është skenar, jo parashikim: nëse rrjedha mbahet 24 raste në orë, ndërsa koha mesatare rritet në 45 minuta, në sistem dalin 18 raste. Kjo nuk do të thotë se duhen 18 punonjës; rastet mund të jenë në pritje, jo në përpunim aktiv. Një analist i kujdesshëm kontrollon së pari ruajtjen. A pajtohen mbërritjet, daljet dhe radha në hapje dhe në mbyllje? A e përdorin të gjitha orët e regjistruara të njëjtën orë? A trajtohen njëlloj punët e anuluar, të braktisura, të ridrejtuar apo të ripunuara? A është periudha e vëzhguar mjaft e gjatë për ta përshkruar rrjedhën që na intereson?

LEXIMI YNË

Një ekuacion matematikisht i saktë mund të japë prapë një përgjigje mashtruese, kur njësitë dhe kufiri i tij janë gabim.

Burimet: John D. C. Little, Operations Research 9(3), 1961; John D. C. Little, Operations Research 59(3), 2011

Little (1961, 2011); të gjitha numrat e rasteve dhe kohët në këtë faqe janë sintetike.

KAPITULLI II · MATEMATIKA E PRITJES

Mat radhën pa e fajësuar

Një radhë e ngjeshur matjeje që nuk e ngatërron veprimtarinë, pritjen dhe dështimin.

1

Zgjidh një kufi shërbimi

Një lloj pune i përkufizuar qartë, i ndjekur nga hyrja në proces deri në përfundimin e përdorshëm.

2

Shëno hyrjen dhe daljen

Orë të lejuara dhe të njëtrajtshme, dhe një rregull i deklaruar për ndërprerjet.

3

Numëro punën në pritje

Në pritje, aktive, e mbajtur për informacion dhe e përfunduar, në intervale të rëna dakord.

4

Pajto rrjedhën

Radha në hapje + mbërritjet e reja – përfundimet – daljet e dokumentuara = radha në mbyllje.

5

Ndaj kontrollet e nevojshme

Ruaji hapat e detyrueshëm me ligj, të sigurisë dhe të cilësisë; shqyrto ripunimin dhe pasigurinë e shmangshme.

6

Rishiko me pronarët

Pyeti dërguesin dhe marrësin nëse numrat e përshkruajnë dorëzimin e vërtetë.

Shmang mbledhjen e identifikuesve privatë në një rast studimi publik. Një mostër e vogël, e anonimizuar siç duhet, mund të mjaftojë për ta treguar metodën. Nëse radha nuk matet dot me besueshmëri, shkruaj “nuk është matur”, thuaj fushat që mungojnë dhe propozoj një kontroll modest të cilësisë së të dhënave.

LEXIMI YNË

Rezultati i parë i një studimi radhe duhet të jetë një përshkrim i besueshëm, jo një gjykim për përpjekjen e stafit.

1 SKENA

2 ZBËRTHIMI

3 PROTOKOLLI

KAPITULLI III · ÇMIMI I SHFRYTËZIMIT TË PLOTË

Të gjithë janë të zënë. Radha rritet.

Pikët e fundit të shfrytëzimit mund të kushtojnë më shumë kohë shërbimi nga sa presin menaxherët.

ILUSTRIM I NDËRTUAR, NJË STACION I VETËM PUNE

Përfytyro një stacion përpunimi që mund të përfundojë dymbëdhjetë punë standarde në orë kur është i zënë pa ndërprerje. Në një ditë të qetë, puna mbërrin aq shpesh sa stacioni të jetë i dobishëm, dhe boshllëqet e vogla e thithin luhatjen. Kur mbërritjet shtohen, boshllëqet zhduken. Një detyrë e gjatë, një lëshim i vonuar ose një grup mbërritjesh njëherësh mund t'i shtyjë tani punët e tjera në radhë. Menaxheri sheh një punonjës që punon pa ndërprerje dhe përfundon se sporteli është i efektshëm. Punonjësi i radhës sheh një radhë që derdhet. Të dyja vëzhgimet mund të jenë të vërteta: shfrytëzimi i lartë shpjegon sa kapacitet konsumohet; ai nuk e mat vetvetiu shërbimin që përjetojnë ata që presin.

Shembulli me një stacion është qëllimisht abstrakt. Operacionet e miljes së fundit përfshijnë shumë punonjës, automjete, kufizime dhe kohë që ndryshojnë. Modeli mund ta ilustrojë mekanizmin pa shërbyer si parashikim numerik i vlefshëm për punën e autorit si dispeçer.

LEXIMI YNË

Ka një pikë ku përdorimi i çdo minute në dispozicion e bën minutën e radhës shumë më pak të besueshme.

Korniza kërkimore: Kingman (1961, 1962), Whitt (1992); stacioni dhe kërkesa janë hipotetike. Eseja e emërtuar më poshtë flet për një flotë që asnjë panel nuk e tregon.

Më shumë te esesa

Të drejtosh 80+ automjete që nuk i sheh

KAPITULLI III · ÇMIMI I SHFRYTËZIMIT TË PLOTË

Kingman: çmimi i luhatshmërisë

Për një radhë G/G/1 me një shërbyes, një përafrim klasik e lidh pritjen mesatare me shfrytëzimin dhe luhatshmërinë.

**Wq ≈
V × U
× te**

$V = (ca^2 + cs^2) / 2$, luhatshmëria e mbërritjeve dhe e shërbimit; $U = \rho / (1 - \rho)$, shfrytëzimi nën 1; te = koha mesatare e shërbimit; Wq = pritja e pritshme në radhë

Me fjalë të thjeshta, modeli bashkon tri ndikime. Lulatja më e madhe në mbërritje ose në kohët e detyrave e rrit barrën e pritjes. Shfrytëzimi më i lartë e zvogëlon rezervën në dispozicion. Kohët më të gjata të përpunimit e shkallëzojnë madhësinë e vonesës. Formula është përafrim për një radhë të përkufizuar me një stacion dhe është veçanërisht e dobishme për të treguar ndjeshmërinë në trafik të rënduar; nuk është objektiv universal kapaciteti. Merr një stacion hipotetik me mbërritje dhe kohë shërbimi eksponenciale dhe me kohë mesatare shërbimi pesë minuta. Shumëzuesi i luhatshmërisë është atëherë një. Llogaria në faqen tjetër është e saktë për atë rast M/M/1 në gjendje të qëndrueshme; shprehja G/G/1 mbetet përafrim, $\rho/(1-\rho)$ nuk është “pikë produktiviteti”, dhe pesë minutat nuk duhen bartur te shkarkimi, drejtimi apo recepsioni sikur të ishin të njëjta.

LEXIMI YNË

Afër kapacitetit, luhatshmëria nuk është më një bezdi e vogël. Bëhet zmadhues radhe.

Burimet: J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961; J. F. C. Kingman, Journal of the Royal Statistical Society, Series B 24(2), 1962; Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011

Kingman (1961, 1962); forma VUT e përafrimit si te Factory Physics. Jo profil i matur i ndonjë punëdhënësi.

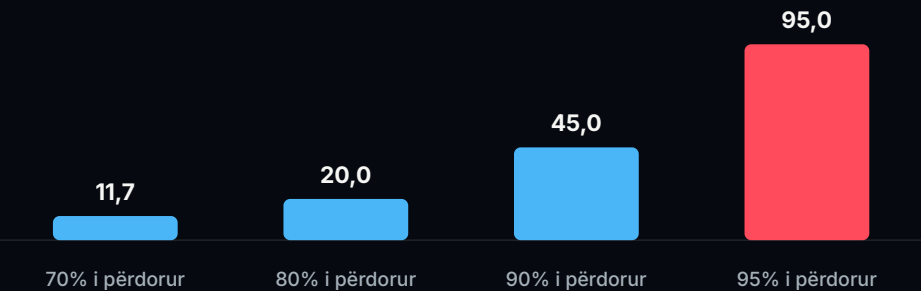
KAPITULLI III · ÇMIMI I SHFRYTËZIMIT TË PLOTË

Katër nivele ngarkese, një kurbë e mprehtë

Në një radhë hipotetike të qëndrueshme M/M/1 me kohë mesatare shërbimi pesë minuta, pritja e pritshme para shërbimit është pesë minuta herë $\rho/(1-\rho)$.

SHEMBULL SINTETIK NGA SUPOZIME TË DEKLARUARA, JO MATJE

PRITJA E PRITSHME PARA SHËRBIMIT, MINUTA, SIPAS SHFRYTËZIMIT (M/M/1, TE = 5 MIN)



Faktori i ngarkesës $\rho/(1-\rho)$ është 2,33 në 70%, 4,00 në 80%, 9,00 në 90% dhe 19,00 në 95%. Me këtë model me një stacion, kalimi nga 80% në 95% e shumëfishon pritjen e parashikuar në radhë me 4,75, me të njëjtën kohë shërbimi dhe të njëjtat supozime shpërndarjeje. Kjo nuk është pohim se koha e ngarkimit në magazinë, vonesa e rrugës apo një reception me shumë punonjës do të shumëfishohen me 4,75. Është demonstrim i mbingarkesës jolineare afër ngopjes.

LEXIMI YNË

Shfrytëzimi i lartë e bën pritjen të ndjeshme ndaj prishjeve të vogla; nuk provon se ndonjë plan i caktuar stafi është i gabuar.

Burimi: J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961

Llogari nga rasti klasik i veçantë M/M/1, $W_q = te \times \rho/(1-\rho)$; Kingman (1961) jep përafrimin e përgjithshëm me një shërbyes. Të gjithë skenarët janë hipotetikë.

KAPITULLI III · ÇMIMI I SHFRYTËZIMIT TË PLOTË

Paralajmërimi i 80 automjeteve

Një flotë nuk është një shërbyes i vetëm, dhe një operacion me shumë punonjës nuk duhet ta trashëgojë parashikimin e një stacioni të vetëm.

Kërkimi i Ward Whitt-it i vitit 1992 për efikasitetin e sistemeve të shërbimit me shumë shërbyes tregon pse madhësia dhe struktura e një sistemi shërbimi kanë rëndësi kur zgjidhet një politikë shfrytëzimi. Grupe më të mëdha shërbyesish mund të fitojnë efikasitet nga bashkimi i kërkesës, dhe luhatshmëria më e lartë prirët ta ulë shfrytëzimin që pajtohet me një standard të caktuar shërbimi. Kjo është më e hollësishme se të deklarosh se të gjitha ekipet duhet të punojnë në 80%, ose se çdo shfrytëzim mbi 90% është automatikisht i papranueshëm. Punimi i Whitt-it i vitit 1993 zhvilloi përafrime për radhët GI/G/m, ku shumë shërbyes të njëjtë i shërbejnë një radhe të përbashkët, në supozime të caktuara. Rrjetet e vërteta të transportit kanë shpesh ndarje gjeografike, automjete të ndryshme, aftësi të ndryshme, afate dhe kërkesë që ndryshon me kohën. Këto kufizime e kufizojnë sa bashkim është i mundur. Një shofer rezervë në një vend nuk është doemos kapacitet rezervë për një rrugë tjetër.

01

Bashkimi

Kapaciteti i përbashkët dhe i lëvizshëm mund ta thithë më mirë luhatjen.

02

Fërkimi

Aftësitë, vendi, rruga dhe rregullat e dorëzimit mund ta pengojnë ndarjen.

03

Shërbimi

Zgjidhe kapacitetin kundrejt objektivave të pritjes, cilësisë dhe rrezikut.

LEXIMI YNË

Bashkoi burimet vetëm aty ku puna dhe rregullat e lejojnë vërtet bashkimin.

Burimet: Ward Whitt, Management Science 38(5), 1992; Ward Whitt, Production and Operations Management 2(2), 1993

Whitt, Management Science 38(5), 1992, dhe Production and Operations Management 2(2), 1993; tri kartat janë editoriale.

KAPITULLI III · ÇMIMI I SHFRYTËZIMIT TË PLOTË

Lexo kurbën, pastaj provo bashkimin

Përdore kurbën e një stacioni për të pyetur pse mbingarkesa përshpejtohet; përdor një model të vërtetuar me shumë burime, matje të procesit ose një provë të kontrolluar për të vlerësuar ndikimin në një forcë pune të vërtetë.

1

Gjej stacionin afër kufirit

Shfrytëzimi i matur sipas dritares, me kohën e shërbimit dhe luhatjen e saj.

2

Ndaj dy levat

Më pak luhatje në mbërritje ose detyra, ose më shumë kapacitet efektiv; secila ka kosto tjetër.

3

Kontrollo çfarë mund të bashkohet vërtet

Aftësitë, vendet, rrugët, autorizimet dhe rregullat e dorëzimit që e pengojnë ndarjen.

4

Vendos së pari objektivin e shërbimit

Kufijtë e pritjes, cilësisë dhe rrezikut; shfrytëzimi që u përshtatet vjen pas.

5

Provo një ndryshim, një dritare

Një pilot i kufizuar me përgjegjësi, para çdo angazhimi buxheti ose stafi.

“Më shumë automjete” nuk është përfundim derisa të kuptohen veprimtaria kufizuese, koha dhe lejet. Një numër shfrytëzimi pa objektivin e tij të shërbimit është përshkrim i përpjekjes, jo vendim.

LEXIMI YNË

Kurba të thotë ku bëhet e brishtë pritja. Vetëm sistemi i vërtetë të thotë çfarë të ndryshosh.

Burimet: J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961; Ward Whitt, Management Science 38(5), 1992; Ward Whitt, Production and Operations Management 2(2), 1993

Protokoll editorial sipas Kingman (1961) dhe Whitt (1992, 1993); PDF-ja e autorit i mban këta hapa brenda faqes së kërkimit.

KAPITULLI IV · PENGESA ZHVENDOSJET

Pengesa zhvendoset

Zgjidhja e një hapi të kufizuar mund të nxjerrë në pah një tjetër, disa metra, minuta ose departamente më tej.

RRJEDHË HIPOTETIKE E MILJES SË FUNDIT, PA REZULTAT PERFORMANCE TË PRETENDUAR

Në një pikë ngarkimi të sajuar, presioni i parë është te përgatitja e ngarkesës. Menaxhmenti shton ndihmë për përgatitjen dhe puna arrin më shpejt në rampë. Të nesërmen radha e përgatitjes është dukshëm më e vogël, por nisjet nuk janë përmirësuar. Tani më shumë ngarkesa presin kontrollet dhe lëshimin. Kufizimi është zhvendosur, ose ndoshta matja e parë nuk e kishte kapur. Një menaxher që feston uljen e kohës së përgatitjes ka një rezultat lokal të vërtetë. Marrësi i shërbimit të plotë mund të mos shohë asnjë përfitim. Prandaj shtimi i njerëzve te veprimtaria me radhën më të dukshme nuk është automatikisht zgjidhje për të gjithë sistemin. Përgjigjja varet nga cili hap e kontrollon normën maksimale të punës së përfunduar dhe të përdorshme, në cilën kohë dhe në cilat kushte cilësie.

Përvoja e autorit në miljen e fundit përfshinte përgatitjen, ngarkimin, çantat që mungojnë, radhën në rampë dhe nisjet. Nuk ka asnjë eksperiment të dokumentuar para-dhe-pas me stafin me normat e caktuara të këtij rrëfimi. Skena është shpikur me qëllim për të ilustruar një rrjedhë të lidhur.

LEXIMI YNË

Radha që e shkurtove mund të jetë rishfaqur thjesht te dorëzimi i radhës.

Korniza kërkimore: Hopp dhe Spearman, Factory Physics. Të gjitha ngjarjet dhe rezultatet e nënkuptuara janë të ndërtuara; eseja e emërtuar më poshtë e ndjek një gabim nëpër departamente.

Më shumë te eseja

Gabimet humbasin mes departamenteve

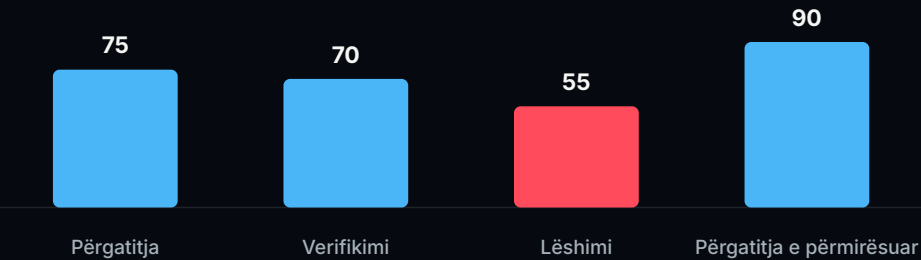
KAPITULLI IV · PENGESA ZHVENDOSËT

Kapaciteti i një zinxhiri nuk është shuma e tij

Një rrjedhë nga fillimi në fund kufizohet nga hapi më i ngadaltë i kërkuar, edhe kur pjesët e tjera duken të nënshfrytëzuara: për një varg të idealizuar hapash me norma të qëndrueshme dhe pa rrugë alternative, rrjedha e qëndrueshme nuk mund ta kalojë kapacitetin më të vogël të një hapi.

SHEMBULL SINTETIK NGA SUPOZIME TË DEKLARUARA, JO MATJE

NJË RRJEDHË ME TRI HAPA, PUNË TË PËRDORSHME NË ORË; ZINXHIRIN E KUFIZON LËSHIMI



Përfytyro një rrjedhë të thjeshtë me tri hapa: përgatitja jep 75 punë të përdorshme në orë, verifikimi përballon 70 dhe lëshimi përfundon 55. Me thjeshtimin e deklaruar, zinxhiri nuk mund të lëshojë në mënyrë të qëndrueshme më shumë se 55 në orë. Rritja e përgatitjes nga 75 në 90 nuk e ndryshon aspak atë kufi: një KPI lokal përmirësohet, ndërsa klienti pret po aq gjatë. Pyetja e radhës nuk është “Cili departament është më pak i zënë?”, por “Çfarë e pengon porosinë e përfunduar ta kalojë kufirin që i intereson klientit?”, dhe përgjigjja mund të jetë informacioni, jo lëvizja.

LEXIMI YNË

Përmirësimi i kapacitetit më të madh rrallë e rregullon një kapacitet më të vogël më poshtë në zinxhir.

Burimi: Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011

Aritmetikë ilustruese dhe logjikë rrjedhe sipas Factory Physics; kapacitete hipotetike, pa të dhëna operative të regjistruara.

KAPITULLI IV · PENGESA ZHVENDOSET

Ku ndërron vend kufizimi

Një model i thjeshtë rrjedhe në seri, për të treguar pse përmirësimi ka nevojë për një matje të dytë pas ndryshimit. Normat janë të shpikura; ushtrimi është determinist dhe i shpërfill rastësinë, stoqet, ripunimin dhe ndryshimet e përzierjes së punëve.

SHEMBULL SINTETIK NGA SUPOZIME TË DEKLARUARA, JO MATJE

- 01** A · rishikimi i parë: 75 / 70 / 55 → zinxhiri 55 Lëshimi e kufizon gjithë rrjedhën.
- 02** B · përgatitje më e shpejtë: 90 / 70 / 55 → zinxhiri 55 Përgatitja shpejtohet; kufiri i përgjithshëm nuk lëviz.
- 03** C · lëshimi i përmirësuar: 90 / 70 / 72 → zinxhiri 70 Përmirësimi i lëshimit e nxjerr verifikimin si hapin më të ulët.
- 04** D · kontrolli keqësohet: 90 / 52 / 72 → zinxhiri 52 Norma e kontrollit bie dhe bëhet kufizimi i ri.

Në punën e vërtetë të miljes së fundit, një radhë mund të zhvendoset mes përgatitjes, pritjes për një vendim, ngarkimit, nisjes dhe një turi në ecje. Në një hotel, shërbimi kufizues mund të lëvizë mes disponueshmërisë së recepsionit, përgjigjes së një specialisti ose kapacitetit të turnit të radhës. Një menaxher ka nevojë për një matje në nivel rrjedhe, që t'i dallojë këto ndryshime nga një problem që thjesht shfaqet në një panel të ri.

LEXIMI YNË

Pas çdo përsheptimi lokal, mate sërish të gjithë zinxhirin.

Burimi: Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011

Shembull sintetik i një linje në seri, i frymëzuar nga Hopp dhe Spearman; vlerat janë të dhëna mësimore, jo vlerësime të vërtetuara për operacione në terren.

KAPITULLI IV · PENGESA ZHVENDOSET

Gjej kufizimin që ka rëndësi tani

Një radhë e përsëritshme për të vendosur ku të hetosh, në vend që të ndjekësh radhën që duket më e gjatë.

1

Emërto rezultatin për klientin

Çfarë do të thotë punë e përfunduar dhe e përdorshme, dhe afati.

2

Vizato hapat e nevojshëm

Edhe vendimet e lëshimit dhe dorëzimet, jo vetëm detyrat e dukshme.

3

Numëro mbërritjet dhe përfundimet

Radhët dhe kapaciteti efektiv në të njëjtat dritare të shkurtra.

4

Kontrollo bllokimin e vërtetë

Pritje për aftësi, pajisje, informacion, akses të sigurt apo autorizim?

5

Provo një lehtësim të përqendruar

Një kusht i miratuar i ndryshuar, asnjë kontroll i pakësuar; shëno efektin më poshtë.

6

Mat kufirin e radhës

Ku grumbullohet puna pas ndryshimit, dhe nëse rezultati për klientin përmirësohet.

Etiketa “pengesë” është e përkohshme derisa të njihen kushtet lokale dhe dritarja kohore. Me degë paralele ose ridrejtime, një ekuacion i kapacitetit minimal nuk mjafton: duhen vëzhgim, kontrolle të të dhënave dhe ndoshta simulim, dhe gjithmonë një përgjegjës i emërtuar për vendimin e radhës.

LEXIMI YNË

Menaxho normën e shërbimit të përfunduar dhe të përdorshëm. Shpejtësia lokale është vetëm një nga kontribuesit e mundshëm.

Burimet: Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011; Ward Whitt, Production and Operations Management 2(2), 1993

Protokoll editorial i mbështetur te Factory Physics dhe kërkimi për radhët me shumë shërbyes; jo procedurë e një punëdhënësi të caktuar.

KAPITULLI V · KUR PRESIONI E SULMON STANDARDIN

Kur shpejtësia e sulmon standardin

Sa më urgjent bëhet orari, aq më lehtë ngatërrohet një detyrë e kryer me një punë të kryer saktë.

SKENË E NDËRTUAR; KËRKESAT E SIGURISË DHE CILËSISË MBETEN TË DETYRUESHME

Një dritare hipotetike nisjeje po vonohet. Një karrocë e përgatitur është gati pothuajse, një shofer pret dhe kolegët u përgjigjen disa pyetjeve njëherësh. Dikush propozon ta kapërcejnë një verifikim të fundit për të fituar kohë. Sugjerimi tingëllon operacional: pakëso një detyrë tani dhe automjeti niset më shpejt. Por nëse ngarkesa është e paplotë, rruga e shkurtër mund ta bartë humbjen të dorëzimit, puna e rikuperimit dhe klienti. Në kontekstin e vërtetë të autorit në miljen e fundit, standardet mbulonin organizimin e karrocave, raportimin e çantave që mungonin dhe trajtimin e punës në zona të caktuara. Kërkesa dhe hyrja e të rinjve në punë krijojnë presion të vërtetë koordinimi. Nuk ka asnjë episod të verifikuar ku autori e pranoi rrugën e shkurtër të propozuar, as ndikim shkakësor të matur të një kontrolli hipotetik mbi vonesën apo porosinë e paplota.

Presioni nuk e fshin dallimin mes përpjekjes fakultative dhe kontrollit të kërkuar. Menaxherët mund ta përshtatin radhitjen dhe kapacitetin me metoda të autorizuara. Nuk duhet ta ripërkufizojnë si humbje një hap kritik për sigurinë ose cilësinë, vetëm sepse radha është e dukshme.

LEXIMI YNË

Një nisje më e shpejtë nuk është shërbim më i mirë, nëse eksporton një defekt të pazgjidhur.

Ilustrim editorial i një kompromisi operacional, jo ngjarje e një punëdhënësi të caktuar; korniza Factory Physics. Eseja e emërtuar më poshtë flet për dëmin e punuar, jo të fshehur.

Më shumë te esesa

Si punonim me dëmet

KAPITULLI V · KUR PRESIONI E SULMON STANDARDIN

Fitimi i rremë i shpejtësisë lokale

Një matje e dobishme e kapacitetit numëron rezultatin e përdorshëm dhe koston e punës që kthehet pas. Rrjedha bruto numëron të gjitha përfundimet e tentuara; rrjedha e mirë numëron rezultatet që i plotësojnë kërkesat e rëna dakord të klientit dhe cilësisë. Hendeku ka rëndësi kur defektet shkaktajnë ripaketim, trajtim të ri, shpjegime, punë me ankesa ose një kalim tjetër nëpër proces.

SHEMBULL SINTETIK NGA SUPOZIME TË DEKLARUARA, JO MATJE

01	Para ndryshimit: 100 bruto, 94 të mira, 94,0% pa ripunim	Një dritare hipotetike.
02	Pas përsheptimit: 110 bruto, 97 të mira, 88,2% pa ripunim	Rezultati i mirë u rrit me tre; pranimi pa ripunim ra.

Supozo se një stacion imagjinar përpunon 100 artikuj dhe vetëm 94 pranohen pa ripunim: pranimi pa ripunim është 94%. Nëse një ndryshim e rrit rezultatin bruto në 110, por pranohen vetëm 97, rezultati i mirë u rrit me tre, ndërsa pranimi pa ripunim ra në rreth 88,2%. Këta numra janë të sajuar dhe nuk mund të përdoren për të gjykuar një shofer të caktuar apo një përmirësim në vendin e punës së autorit. Asnjëri raport nuk provon se ndryshimi është i mirë apo i keq, pa punën e shpenzuar, rrezikun, kostot, ndikimin te shërbimi dhe kërkesën. Shembulli mëson një kufi matjeje: nëse menaxherët raportojnë vetëm “më shumë punë e bërë”, mund ta shpërfillin barrën e zhvendosur te ekipi i radhës. Cilësia, siguria dhe lodhja e punonjësve janë kufizime për zgjidhjet e pranueshme, jo thjesht tabela dytësore.

LEXIMI YNË

Mate shpejtësinë bashkë me sasinë e punës që personi i radhës mund ta përdorë pa korrigjim.

Burimi: Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011

Shembull sintetik pranimi pa ripunim; interpretimi sipas Factory Physics dhe matjeve të rrjedhës së vlerës të Vëllimit 2; asnjë përfundim shkakësor lokal.

KAPITULLI V · KUR PRESIONI E SULMON STANDARDIN

Presioni i kulmit varet nga koha

Mesataret e palëvizshme mund ta fshehin kohën e mbingarkesës edhe në modele shërbimi të studiuara rreptësisht. Eick, Massey dhe Whitt (1993) studiuuan norma mbërritjeje që ndryshojnë me kohën në një radhë me shërbyes të pafund. Punimi i tyre tregon se numri i burimeve të zëna në një çast mund të varet nga shpërndarja e kohës së shërbimit dhe nga historia e mbërritjeve, jo vetëm nga norma e mbërritjes që duket në atë çast.

Ky është model matematik i një sistemi të caktuar, jo matje e drejtpërdrejtë e rampave të ngarkimit apo e kërkesës në hotel. Për operacionet praktike, pyetja e transferueshme është e fuqishme: kur hyn puna, sa gjatë mbetet aktive dhe në cilat kohë sistemi mban ngarkesën më të madhe të papërfunduar? Një valë mund të vazhdojë të ndikojë te mbingarkesa edhe pasi mbërritjet e reja janë ngadalësuar, sepse puna që hyri gjatë kulmit nuk ka përfunduar ende. Modeli supozon pafund shërbyes dhe prandaj e heq pritjen për shkak të kufirit të kapacitetit. Operacionet e vërteta kanë burime të fundme, kështu që parashikimet e tij numerike nuk përshtaten si vlerësime të drejtpërdrejta të radhëve të vërteta. Vlera e tij këtu është të theksojë se stafi i planifikuar vetëm mbi një mesatare ditore ose një numër kulmor mbërritjesh mund ta shpërfillë ngarkesën që tashmë e zë sistemin.

01

Profili i mbërritjes

Kërkesa ndryshon sipas dritares; mesataret ditore e fshijnë radhën.

02

Kohëzgjatja e shërbimit

Detyrat mbivendosen në kohë; bishti i një vale mund të zgjasë.

03

Kufiri i kapacitetit

Puna e vërtetë ka aftësi, burime dhe leje të fundme.

LEXIMI YNË

Një kulm mund të mbarojë në grafikon e mbërritjeve para se të mbarojë në punë.

Burimi: Stephen G. Eick, William A. Massey & Ward Whitt, Operations Research 41(4), 1993

Eick, Massey dhe Whitt, Operations Research 41(4), 731–742 (1993); zbatimi operacional është interpretues.

KAPITULLI V · KUR PRESIONI E SULMON STANDARDIN

Presion pa përjashtime të heshtura

Planifiko përgjigjen ndaj një kulmi, duke i mbajtur të dukshme kushtet që nuk negociohen.

1

Emërto standardet e mbrojtura

Kontrollet e kërkuara, rregullat ligjore të pushimit dhe kufijtë e sigurisë, para turnit.

2

Vendos një shkas të dukshëm

Një radhë e matur, ngarkesë e papërfunduar ose prag shërbimi, jo një përshtypje.

3

Ndaj korsitë e përgjigjes

Shqetësimet e sigurisë ndjekin eskalimin e miratuar; mbingarkesa rutinë përdor zgjedhje të autorizuar kapaciteti dhe radhitjeje.

4

Ribalanco vetëm kapacitetin e përdorshëm

Aftësitë, vendi, koha dhe autorizimi, para se të lëvizësh ndihmë.

5

Shëno kompromiset

Përfundimet e pranuar, grumbullimi, ripunimi dhe efekti te klienti, bashkë.

6

Mbyll dhe mëso

Çfarë ndryshoi, çfarë mbeti e hapur, nëse një parashikim ose standard duhet rishikuar.

Trajtoje raportimin e përjashtimeve si informacion. Nuk është provë se një koleg është i pakujdesshëm, as leje për t'i shpërfillur shkeljet e qëllimshme të procedurave kritike. Një raport i ndershëm për një kufizim duhet ta përmirësojë planin, jo ta zhdukë raportuesin nga grafiku.

LEXIMI YNË

Qëndrueshmëria është metodë për t'iu përgjigjur presionit, jo leje për ta anashkaluar standardin.

Burimet: J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961; Stephen G. Eick, William A. Massey & Ward Whitt, Operations Research 41(4), 1993

Protokoll editorial për përgjigjen ndaj kulmit, i mbështetur te modelet e luhatshmërisë më sipër dhe te mbrojtjet e përditshme operationale; autorizimi lokal vendos gjithmonë.

KAPITULLI VI · PROJEKTIMI I KAPACITETIT PËR REALITETIN

Një plan me hapësirë për të lëvizur

Lista ideale e turnit nuk është doemos lista që i mbijeton një ore të zakonshme të keqe.

MBLEDHJE PLANIFIKIMI HIPOTETIKE, PA REZULTAT TË VERIFIKUAR PUNËDHËNËSI

Një ekip planifikimi ka mjaft burime të planifikuara për volumn e pritshëm. Çdo minutë e caktuar ka një punë. Plan i duket ekonomik. Një mbikëqyrës bën një pyetje tjetër: çfarë ndodh nëse mbërritjet grumbullohen, një automjet del jashtë përdorimit ose një punonjës i sapotrajnuar ka nevojë për ndihmë? Tabela nuk ka përgjigje, sepse “kapaciteti i disponueshëm” është përkufizuar sikur të ishte i pavarur nga kushtet e ditës. Ekipi nuk kërkon menjëherë më shumë burime. Së pari e dallon punën që mund të zhvendoset në kohë, punën që nuk mund të zhvendoset, dhe rolet që mund të zëvendësojnë njëri-tjetrin. Provon nëse një rezervë e vogël, një kontroll cilësie më i hershëm ose një orar lëshimi më realist e ndryshon rezultatin nga fillimi në fund. Vendimi mbështetet në një skenar me supozime, jo në një objektiv frymëzues për zënie maksimale.

Puna e autorit në miljen e fundit, turnet e hotelit dhe koordinimin me shumicë e motivon pyetjen, por nuk ka asnjë rast të regjistruar të kësaj mbledhjeje të saktë planifikimi, as rezultat të matur nga ndonjë nismë e caktuar për kapacitet rezervë.

LEXIMI YNË

Një plan i mirë përfshin një përgjigje ndaj pasigurisë, jo shtirjen se pasiguria është eliminuar.

Skenar i ndërtuar sipas Factory Physics dhe udhëzimit të NHS England për kërkesën dhe kapacitetin; esesa e emërtuar më poshtë janë dhjetë minutat para turnit.

Më shumë te esesa

10 minuta para turnit: çfarë duhet të dijë ekipi para se puna të fillojë

KAPITULLI VI · PROJEKTIMI I KAPACITETIT PËR REALITETIN

Rezervat nuk janë dështim moral

Koha, kapaciteti dhe puna e kufizuar në proces janë tri mënyra për t'u përballur me mbërritje dhe kohë shërbimi të pasigurta, secila me kosto: kohët e gjata fshehin defekte, burimet e papërdorura kushtojnë, puna e papërfunduar e zgjat pritjen. Asnjë përqindje universale nuk i thotë çdo shërbimi të rezervojë të njëjtin kapacitet.

SHEMBULL SINTETIK NGA SUPOZIME TË DEKLARUARA, JO MATJE

4 punë

grumbullimi pas një vale sintetike: $(\text{mbërritjet} - \text{përfundimet}) \times \text{koha} = (12/\text{orë} - 10/\text{orë}) \times 2 \text{ orë}$

Një stacion që merr 12 punë në orë për dy orë dhe përfundon 10 në orë grumbullon katër, duke shpërfillur luhatjen, punët e humbura dhe një radhë fillestare. Kjo nuk është radhë e qëndrueshme dhe nuk duhet futur në mesataret e gjendjes së qëndrueshme të Little-it. Pyetja e radhës e planifikimit është dritarja e rikuperimit: sa shpejt mund të bjerë grumbullimi kur kërkesa ulet, pa sakrifikuar sigurinë dhe pa krijuar ripunim? Modelet e NHS England e ndajnë kapacitetin e kërkuar nga ai i disponueshëm dhe përditësohen kur ndryshojnë të dhënat lokale; modeli klinik duhet përshtatur, jo kopjuar.

LEXIMI YNË

Rezerva nuk është luks i papunë, nëse është ajo që e pengon një valë të shkurtër të bëhet dështim i gjatë.

Burimet: Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011; NHS England, 2026

Rezervat sipas Factory Physics; kapaciteti i kërkuar kundrejt të disponueshmit sipas NHS England. Llogaria e valës është hipotetike, jo provë lokale.

KAPITULLI VI · PROJEKTIMI I KAPACITETIT PËR REALITETIN

Projekto kapacitetin për intervalin e vërtetë

Një model pune që provon parashikimin, radhën, shërbimin dhe rikuperimin, me radhë.

1

Zgjidh premtimin e shërbimit

Rezultati për klientin dhe afati, jo një objektiv shfrytëzimi.

2

Mat profilet e mbërritjes dhe shërbimit

Intervale të shkurtra të përputhura, kategori punësh, disponueshmëri efektive.

3

Identifiko kufizimet

Kapaciteti fizik, aftësitë dhe vendet, boshllëqet e informacionit, kontrollet e kërkuara.

4

Provo tre skenarë të kufizuar

Periudha e pritshme, një valë e besueshme, rikuperimi pas valës; supozimet të deklaruara.

5

Zgjidh veprime të autorizuara

Ndryshime kapaciteti, radhitje ose lëshimi pune, me përgjegjës të emërtuar.

6

Provo dhe trego

Grumbullimi, rezultati i pranuar, përjashtimet dhe efekti te klienti të krahasuara; vendimi i raportuar ekipit.

Objektivi nuk është “sa më shumë përdorim”, por shërbim i mjaftueshëm me kufij transparentë, zbatim i sigurt dhe aftësi për t'u rikuperuar. Për një flotë ose një operacion me shumë ekipe, formula me një shërbyes është vetëm mjet mësimor; përdor të dhëna lokale dhe një model të përshtatshëm para se të angazhosh buxhete, staf ose premtime shërbimi.

LEXIMI YNË

Planifikimi i kapacitetit është i plotë vetëm kur ekipi e di çfarë do të bëjë kur parashikimi të dalë gabim.

Burimet: John D. C. Little, Operations Research 9(3), 1961; J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961; Ward Whitt, Management Science 38(5), 1992; Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011; NHS England, 2026

Procedurë editoriale sipas Little, Kingman, Whitt, Factory Physics dhe NHS England; e paprovar në terren.

MJETI I TERRENIT

Karta e realitetit të kapacitetit

Një dritare pune, një premtim shërbimi dhe një vendim që mund të kontrollohet kundrejt realitetit. Shkruaj “nuk është matur” aty ku mungojnë të dhënat.

01 Rrjedha dhe klienti cili lloj pune, cili kufi mbërritjeje dhe cili rezultat i premtuar?

02 Dritarja dhe gjendja fillestare cili interval kohor? cila është kërkesa e vërtetë dhe cili parashikimi?

03 Kapaciteti efektiv cilët njerëz ose burime janë të përdorshëm në atë dritare, me cilat kufizime?

04 Radha dhe cilësia çfarë pret, është e bllokuar, e pranuar, e kthyer për ripunim ose ende e hapur?

05 Vala dhe rikuperimi po sikur mbërritjet të grumbullohen? sa kohë mund të duhet për ta shkrirë grumbullimin?

06 Vendimi dhe përgjegjësi cili ndryshim i autorizuar propozohet, nga kush dhe për cilën pikë kontrolli?

07 Trego dhe mëso kush e njofton vijën e parë për rezultatin dhe rishikimin e radhës?

Burimet: John D. C. Little, Operations Research 9(3), 1961; J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961; Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011; NHS England, 2026

Për botim përdor një shembull të anonimizuar; mos kopjo kurrë identifikues mysafirësh, pagesash, shoferësh apo eksporte konfidenciale operacionale në një mjet publik. Fletë pune e propozuar për terrenin, jo algoritëm i vërtetuar kapaciteti.

Hape mjetin: Last-Mile CX Control Tower

stivencatalyst.com/sq/tools/cx-control-tower/

ESEJA E MBYLLJES

Hapësirë për ta bërë punën mirë

Një operacion nuk bëhet i qëndrueshëm sepse orari i tij është plot. Bëhet i qëndrueshëm kur premtimet e tij i mbijetojnë pasigurisë së zakonshme.

Një plan i zënë në mënyrë të përsosur ka një joshje të njohur. Çdo automjet i caktuar, çdo sportel me staf sipas ngarkesës së parashikuar, çdo ekip dukshëm i zënë. Plani duket i disiplinuar, sepse asgjë nuk duket e papërdorur. Por numri i minutave të zëna nuk është përvoja e klientit. Klienti pret në boshllëqet mes përkufizimeve tona të përfundimit. Punonjësi i thith të papriturat që i ka fshehur një mesatare. Mbikëqyrësi has një radhë që nuk shkurtohet duke u kërkuar njerëzve të nxitojnë. Little na jep një gjuhë për rrjedhën dhe kohën. Kingman tregon pse shfrytëzimi dhe luhatshmëria e shtojnë pritjen në modelin me një stacion. Whitt paralajmëron se bashkimi dhe shkalla e shërbimit e ndryshojnë llogarinë. Factory Physics na kujton se proceset sillen si sisteme materiali, informacioni, burimesh dhe luhatjeje. Asnjëri nga këto burime nuk i di normat e vërteta të ngarkimit të autorit, as numrin e bisedave që përfundoi një koleg i caktuar i turnit të natës. Qëllimi i tyre në këtë vëllim nuk është të sajojnë matje, por t'i përmirësojnë pyetjet që bëjnë menaxherët.

Disa probleme operative kanë nevojë për më shumë kapacitet. Të tjera kanë nevojë që puna të lëshohet në kohë më të mirë, për përfjashime më të qarta, informacion të përdorshëm, përputhje të duhur aftësish ose një standard që kolegët e rinj e ndjekin pa shpëtim të vazhdueshëm. Një radhë mund të jetë sinjal mungese të vërtetë, dorëzimi të prishur ose i një hapi kritik për sigurinë që bën pikërisht atë që duhet. Diagnoza duhet t'i paraprijë zgjidhjes. Një sistem plot do të jetë gjithmonë mbresëlënës për atë që lexon një raport shfrytëzimi burimesh. Prova më e vështirë është nëse ekipi i përgjigjet dot një dite të papërsosur pa sakrifikuar cilësinë dhe pa ia kaluar dështimin dikujt tjetër. Kapaciteti që ia vlen të mbrohet nuk është kapaciteti për t'i mbajtur të gjithë të zënë. Është kapaciteti për ta mbajtur premtimin e shërbimit.

LEXIMI YNË

Ndërto mjaft hapësirë për realitetin. Pastaj përdore hapësirën për ta bërë punën siç duhet.

Përfundim editorial. Një sistem nuk bëhet i qëndrueshëm duke i mbajtur të gjithë të zënë; bëhet i qëndrueshëm duke ditur sa presion mund të përballojë para se performanca të nisë të bjerë.

METODA

Modelet, kufijtë dhe kufizimet

Një sintezë editoriale e mbështetur në prova, jo eksperiment në terren. Çdo rast me orë, radhë, stacion, nivel stafi ose rezultat numerik etiketohet si sintetik ose hipotetik.

01	Teorema dhe përafrime	Little (1961, 2011) është raport i saktë në kushtet e veta; Kingman (1961, 1962) dhe Whitt (1993) janë përafrime për radhë të përkufizuara; pritjet $M/M/1$ janë të sakta për atë rast të veçantë.
02	Fusha e modeleve	Kurba e pritjes nga 80% në 95% vlen për një radhë të caktuar me një shërbyes, jo për një flotë të vërtetë; Eick, Massey dhe Whitt (1993) supozojnë pafund shërbyes.
03	Udhëzime	Factory Physics dhe modelet e kërkesës dhe kapacitetit të NHS England përdoren si udhëzim krahasues planifikimi; modelet klinike duhen përshtatur, jo kopjuar.
04	Vendet e punës së autorit	Nuk u përdor asnjë vlerë konfidenciale operative, dhe asnjë rezultat shkakësor nuk i atribuohet ndonjë punëdhënësi; skenat emërtojnë vetëm kategori të dokumentuara pune.

Çdo llogari në këtë vëllim mund të kontrollohet me dorë: $24 \times 0,5 = 12$; $5 \times p/(1-p)$ në 70, 80, 90 dhe 95 për qind; minimumi i 75, 70 dhe 55; 94 nga 100 dhe 97 nga 110; $(12 - 10) \times 2$. Standardi editorial: një teoremë, një përafrim dhe një hipotezë quhen me emrin e tyre, dhe fjalja pushon së pohuari aty ku modeli pushon së vlejtuari.

Burimet: John D. C. Little, Operations Research 9(3), 1961; John D. C. Little, Operations Research 59(3), 2011; J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961; J. F. C. Kingman, Journal of the Royal Statistical Society, Series B 24(2), 1962; Ward Whitt, Production and Operations Management 2(2), 1993; Stephen G. Eick, William A. Massey & Ward Whitt, Operations Research 41(4), 1993; Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011; NHS England, 2026

Çdo burim citohet me DOI-n ose faqen e vet në faqen tjetër; aritmetika u rikontrollua për faqen.

BURIMET DHE METODA

Nga vijnë pohimet

Shifrat e këtij vëllimi vijnë nga burimet më poshtë, secila me vitin e vet. Skenat janë të ndërtuara; protokollet janë propozime; ajo që është kërkim quhet kërkim.

A Proof for the Queuing Formula: $L = \lambda W$

John D. C. Little, Operations Research 9(3), 1961
<https://doi.org/10.1287/opre.9.3.383>

Little's Law as Viewed on Its 50th Anniversary

John D. C. Little, Operations Research 59(3), 2011
<https://doi.org/10.1287/opre.1110.0940>

The single server queue in heavy traffic

J. F. C. Kingman, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society 57(4), 1961
<https://doi.org/10.1017/S0305004100036094>

On Queues in Heavy Traffic

J. F. C. Kingman, Journal of the Royal Statistical Society, Series B 24(2), 1962
<https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1962.tb00465.x>

Understanding the Efficiency of Multi-Server Service Systems

Ward Whitt, Management Science 38(5), 1992
<https://doi.org/10.1287/mnsc.38.5.708>

Approximations for the GI/G/m Queue

Ward Whitt, Production and Operations Management 2(2), 1993
<https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.1993.tb00094.x>

The Physics of the $M_t/G/\infty$ Queue

Stephen G. Eick, William A. Massey & Ward Whitt, Operations Research 41(4), 1993
<https://doi.org/10.1287/opre.41.4.731>

Factory Physics, 3rd edition

Wallace J. Hopp & Mark L. Spearman, Waveland Press, 2011
<https://factoryphysics.com/books/factory-physics-3rd-edition/>

Demand and capacity models (service-level demand and capacity planning)

NHS England, 2026
<https://www.england.nhs.uk/ourwork/demand-and-capacity/service-level-demand-and-capacity-planning/models/>

METODA EDITORIALE

Çdo shifër u kontrollua për vitin, botuesin dhe çfarë mat saktësisht, te teksti i plotë kur u hap. Kur faqja e botuesit nuk hapej, shifra u kontrollua te përmbledhje të pavarura dhe shënohet me "përmes". Interpretimi i redaksisë shënohet "Leximi ynë". Nuk pretendohet asnjë shifër nga vendet e punës së autorit.



MANAGEMENT REVIEW

Menaxhim pa teatër.

Çdo vëllim, një pyetje për operacionin, e ndjekur nga terreni te protokolli dhe e provuar me kërkimin.

TË GJITHA VËLLIMET

stivencatalyst.com/sq/magazine/operational-treatise.html