

Impedimentele adopției calcului ubicuu personal

Adrian-George Dumitrache

Departamentul Calculatoare

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București

București, România

adrian.dumitrache02@stud.acs.upb.ro

Abstract—Această lucrare analizează stadiul actual al calculului de calcul ubicuu introdus de Mark Weiser [1] și identifică problemele care împiedică implementarea completă a viziunii acestuia în contextul modern, în ciuda avansurilor tehnologice în această direcție.

Cuvinte cheie—calcul ubicuu, sisteme încorporate

I. INTRODUCERE

În 1991, Mark Weiser și-a imaginat o lume digitală în care sistemele de calcul tradiționale sunt distribuite în componente multiple și împinse în fundal, devenind aproape invizibile pentru utilizatori. Peste 30 de ani mai târziu, o parte din viziunea lui a devenit realitate: oriunde mergem, suntem înconjurați de calculatoare care nu sunt întotdeauna perceptibile. De exemplu, intrările instituțiilor publice sunt echipate cu uși automate și sisteme de numărare a persoanelor, o mașină modernă conține sute de cipuri pentru diverse funcționalități [2], iar casele inteligente devin din ce în ce mai populare [3].

Cu toate acestea, modalitatea mainstream prin care oamenii interacționează cu mediul digital a rămas relativ tradițională, fiind centrată în jurul unui număr mic de dispozitive (desktop, laptop, telefon mobil inteligent) a căror prezență este întotdeauna cunoscută de către utilizatorii acestora. Astfel, deși tehnologia a progresat, sistemele de calcul continuă să prezinte un univers specific acestora, în loc să extindă realitatea utilizatorului.

Deci, în ciuda progreselor în miniaturizarea și interconectarea tehnologică, nu am atins încă viziunea completă a lui Mark Weiser în domeniul calculului personal. În continuare, vom analiza motivele pentru care consider că încă nu am tranzitionat la un model complet ubicuu, cât și câteva direcții ce ar putea fi explorate în viitor.

II. INTEROPERABILITATEA ÎNTRE DISPOZITIVE

Prin definiție, calculul ubicuu implică o comunicare complexă între dispozitive, Mark Weiser propunând operații precum transferul instant de ferestre între sisteme de calcul, spații de lucru partajate cu alte persoane și sincronizarea automată a informațiilor între dispozitive.

Este ușor să ne imaginăm un scenariu utopic în care dezvoltăm protocoale standard ce permit dispozitivelor să se descopere unele pe altele și dezvoltatorii lor lucrează împreună pentru a asigura compatibilitatea, dar istoria networking-ului [4] ne demonstrează că este foarte dificil să convingi academicieni, o industrie întreagă și entități guvernamentale să accepte aceleași metode standard. Astfel, este mai probabil

ca fiecare distribuitor de astfel de dispozitive să își dezvolte metode proprii (poate chiar mai multe) ceea ce va duce la o segregare între dispozitive, o situație foarte neatractivă și confuză pentru consumatori.

Din acest motiv, soluții pur software pe sisteme de calcul generale ar putea deveni mai atractive decât soluțiile hardware dedicate, fiind mai simplu să folosești un folder partajat pe Google Drive decât să te bazezi pe faptul că mediul tău ubicuu este compatibil cu cel al colegului de muncă.

De asemenea, problemele de interoperabilitate ce există deja la dispozitive actuale ar putea să apară și în calculul ubicuu. Chiar dacă avem protocoale standard precum Bluetooth, tot există șanse ca o pereche de căști, un ceas inteligent sau un asistent personal să nu ofere un proces de conectare simplu pentru orice telefon de pe piață. Singura soluție fiind testarea a cât mai multor dispozitive pereche de către dezvoltator, lucru ce devine și mai dificil în relațiile one-to-many implicate de calculul ubicuu.

III. ADOPTIA DE CĂTRE UTILIZATORI

Orice dezvoltare tehnologică majoră este întâmpinată inițial de un val de scepticism, chiar și de la oameni tehnici; de exemplu: "I think there is a world market for maybe five computers." (1947, IBM President Thomas Watson) [5], "iPhone search revenue will be limited." (2007, Executiv anonim de la Google) [6] etc.

Calculul ubicuu nu este exclus de acest fenomen. Dacă mâine ar ieși pe piață dispozitive care imită exact viziunea lui Mark Weiser, este complet posibil ca acestea să aibă o adopție lentă (și, eventual, să fie considerate un eșec). Astfel, unul dintre motivele pentru care consider că încă nu am reușit să împingem complet calculatoarele în fundal este adopția lentă a noilor tehnologii.

Există totuși speranță. În acest moment, putem considera că ne aflăm în faza de scepticism pentru cel mai proeminent exemplu de sistem ubicuu: casele inteligente alimentate de dispozitive IoT. Acestea există de ceva timp, iar dacă trendul de creștere a adopției acestei tehnologii [7] continuă, am putea ajunge să avem demografia întregi care au interacționat cu medii IoT încă din copilărie, o situație favorabilă pentru tranziția către un mediu de calcul complet ubicuu.

Evident, acest scenariu nu este garantat, fiind incredibil de greu să prezicem ce va captura atenția consumatorilor, date fiind preferințele imprevizibile ale acestora.

IV. COST SI COMPLEXITATE

Mark Weiser prezintă ubicuitatea sistemelor de calcul personale drept o trăsătură ce ar face calculatoarele mai ușor de folosit pentru toată lumea, opinie care probabil era valabilă la momentul respectiv, dar mai puțin reală acum.

Realitatea este că sistemele moderne de calcul sunt mult mai accesibile pentru utilizatorii de rând față de acum 30 de ani. Este normal ca un consumator de nivel tehnic mediu să își achiziționeze propriile sisteme de calcul, să le configureze și să depaneze anumite probleme, toate de unul singur.

Acest lucru ar deveni complet imposibil dacă ar fi vorba de o multitudine de dispozitive, fiecare având nevoie de o configurare diferită, putând avea probleme complexe greu de depanat și necesitând cercetare înainte de achiziție pentru a asigura compatibilitatea.

Așadar, complexitatea adăugată ar determina mulți consumatori să fie nevoiți să apeleze la profesioniști, lucru ce ar crește costul unui sistem de calcul ubicuu, pe lângă faptul că acesta ar putea costa deja mai mult decât un sistem de calcul monolitic – factori care fac astfel de produse mai puțin atractive atât pentru utilizatori, cât și pentru dezvoltatorii lor.

V. CONCLUZIE

Esența viziunii lui Mark Weiser nu a fost încă realizată; avem din ce în ce mai multe dispozitive, dar cele mai importante dintre ele continuă să ne prezinte propriul lor univers, în loc să devină parte din al nostru.

Am putea datora această situație dificultăților precum adopția lentă a noilor tehnologii, dezvoltarea unor noi standarde dedicate acestei noi paradigme sau costului ridicat, dar cred că putem rezuma astfel: piața încă nu cere această schimbare.

Consumatorii sunt încă mulțumiți cu dispozitivele lor tradiționale, iar eu consider că este mai probabil să ajungem la un stadiu hibrid, în care avem medii de calcul precum case inteligente, dar folosim în continuare desktop-uri, laptop-uri și telefoane inteligente pentru un acces familiar la lumea digitală.

REFERINȚE

- [1] Mark Weiser, The Computer for the 21st Century. Scientific American, 94-104 (September 1991).
- [2] Jeshurun Biney and Erick C. Jnr Jones, Understanding the EV Semiconductor Chip Sustainable Supply Chain Chip Shortage. International Supply Chain Technology Journal, vol. 10, (January 2024)
- [3] Statista, <https://www.statista.com/outlook/cmo/smart-home/worldwide>
- [4] Andrew S Tanenbaum, Computer networks. (2003)
- [5] Citat de la Thomas Watson, presedinte IBM, 1943
- [6] Citat dintr-un email intern Google dezvaluit in procesul U.S. v. Google (2024), executiv Google anonim, 2007
- [7] Statista, <https://www.statista.com/forecasts/887636/penetration-rate-of-smart-homes-in-the-world>