

CZU: 004

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p293-301

**REDUCEREA E-WASTE PRIN REUTILIZAREA DISPOZITIVELOR
ELECTRONICE. STUDIU DE CAZ ASUPRA DICȚIONARULUI
ELECTRONIC SHARP BRAIN PW-G5200**

**REDUCING E-WASTE THROUGH REUTILIZATION OF ELECTRONIC
DEVICES. A CASE STUDY ON THE SHARP BRAIN PW-G5200
ELECTRONIC DICTIONARY**

BONCEA Adrian, Ing. Cercetare,
Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, România
ORCID: 0009-0009-1246-5239
constanta.radulescu@e-ucb.ro

IONIȚĂ-NICULESCU Alexandra, Student Masterand,
Universitatea "Constantin Brâncuși" din Târgu Jiu, România
ORCID: 0009-0004-0840-1359

Rezumat: *Evoluția tehnologică continuă produce schimbări majore asupra stilului de viață al tuturor oamenilor și ne face de multe ori să vânam cel mai nou dispozitiv indiferent că ne trebuie sau nu. Tehnologia ce era considerată de top ieri devine tot mai ieftină și aplicată de multe ori în scopuri specifice care nu beneficiază nici de jumătate din puterea potențială. Dispozitivele deja existente sunt considerate irelevante și de multe ori aruncate. Acest articol propune modalități de scădere a ratei proprii de creare a e-waste prin reutilizarea dispozitivelor irelevante tehnologic în alte scopuri, subiectul studiului de caz fiind dicționarul electronic Sharp Brain PW-G5200.*

Cuvinte cheie: *e-waste, tehnologie, hacking, securitate*

Abstract: *The continuous technological development creates major changes to the lifestyle of all humans and often makes us hunt for the newest device regardless of whether there is a real need or not. Yesterday's top tech becomes cheaper and often ends up used in specific purposes which don't benefit from half of its potential power. Devices which already exist are considered irrelevant and often thrown away. This article proposes ways of decreasing our own rate of e-waste creation through repurposing technologically irrelevant devices, the subject of this case study being the Sharp Brain PW-G5200 electronic dictionary.*

Keywords: *e-waste, technology, hacking, security.*

Introducere

Avansul tehnologic tot mai accelerat din zilele noastre provoacă schimbări tot mai semnificative asupra întregii vieți umane, expansiunea capabilităților dispozitivelor

electrice și electronice oferă în permanență posibilități de creștere a gradului de confort și a eficienței fiecărei activități umane, motive ce odată cuplate cu strategiile de marketing tot mai agresive ale firmelor ne împing tot mai mult spre achiziționarea tehnologiilor de ultimă oră indiferent de nevoile noastre și gradul de satisfacție pe care îl avem față de dispozitivele deținute la momentul respectiv.

Achiziționarea tot mai frecventă a tehnologiei de ultima generație crește numărul de dispozitive electrice și electronice neutilizate, de multe ori acestea ajungând să fie aruncate datorită percepției de irelevanță datorată inferiorității tehnologice. Creșterea producției de deșuri electrice și electronice (e-waste) este direct influențată de dorința fiecăruia de a avea mereu acces la cea mai nouă tehnologie, putând fiecare om să contribuie la scăderea ratei de producere a e-waste prin propriile acțiuni, chiar fără a renunța la experimentarea în permanență a celei mai noi tehnologii.

Reutilizarea tehnologiei „irelevante” este deja aplicată în industrie, deseori modulele de tip SoC (Sistem on a Chip – Sistem pe un chip) ce ar fi fost nucleul unei tablete sau a unui telefon în anii anteriori sfârșind prin a fi utilizate în dispozitive cu uz specific precum calculatoare de buzunar, termometre wireless, stații de calitate a aerului, pixuri translator etc. Indiferent cât de irelevantă pare a fi tehnologia de ieri adevărul este că în general aceasta își va găsi în continuare utilizări timp de până la zeci de ani după lansare, cu toate acestea reutilizarea are loc în industrie dar foarte rar în casele consumatorilor, aceștia preferând să renunțe complet la tehnologia de ieri chiar dacă ar putea să mai obțină multe beneficii din aceasta.

Cele mai accesibile modalități de a refolosi dispozitivele uzate moral este prin simpla restrângere a atribuțiilor, astfel vechea tabletă poate deveni un display de perete ce să ne ofere în permanență informațiile importante precum vremea, un media player poate deveni o consolă de jocuri retro, câteva telefoane conectate prin WiFi pot să își partajeze spațiul de stocare devenind un NAS (Network Attached Storage – dispozitiv de stocare pe rețea). Există de asemenea și posibilitatea inversă, multe dispozitive cu uz specific fiind mult mai puternice decât par există posibilitatea deblocării tuturor capabilităților pentru a putea face mai mult, formatul în care au fost create aducând însă anumite limitări iar de multe ori fiind necesară trecerea peste măsuri de securitate.

Problema e-waste devine tot mai importantă, producția acestui tip de deșuri ajungând la o greutate anuală echivalentă cu 5000 de turnuri Eiffel, acestea de multe ori ajungând să elibereze substanțe periculoase în aer datorită metodelor de reciclare neconforme, este absolut necesară luarea unor măsuri de reducere a risipei tehnologice însă acest lucru ar trebui să înceapă de la consumator [1, 2].

Articolul curent abordează, ca experiment, reutilizarea unui dispozitiv cu scop dedicat, respectiv dicționarul electronic japonez Sharp Brain PW-G5200 pe post de

laptop de buzunar, încercând să se asigure posibilitatea desfășurării tuturor activităților necesare pe câteva domenii de interes.

Motivația cercetării

Reducerea cantității de e-waste produsă anual este importantă pentru sănătatea tuturor oamenilor, dispozitivele achiziționate de oameni ce sunt utilizate pe o perioadă relativ scurtă ce nu apucă să se uzeze fizic sunt tot mai multe în special în contextul în care majoritatea oamenilor ar putea continua să mai utilizeze acele dispozitive pe o perioadă mai mare de timp.

Acțiunile individuale ar putea fi un bun început pentru reducerea deșeurilor periculoase ce nu ajung întotdeauna să fie reciclate corespunzător, reutilizarea dispozitivelor de uz general precum media player, telefon, tabletă laptop este relativ simplă însă de-a lungul vieții avem nevoie și de anumite dispozitive cu uz specific ce pot fi mult mai greu de reutilizat în momentul abandonării de către producător. Dicționarele electronice sunt un exemplu foarte bun al acestui fapt, fiind extrem de utile în procesul de învățare a limbilor cu diferențe foarte mari de caractere (spre exemplu învățarea limbii Japoneze de către un Român), acestea ar oferi de asemenea puterea necesară pentru a face mult mai mult decât atât însă sunt de obicei blocate pentru a face posibilă doar utilizarea în scopul dat iar în momentul în care producătorii nu mai actualizează baza de date pentru acel model de dicționar este necesară achiziționarea unui model mai nou.

Planificarea cercetării

În vederea realizării experimentului a fost ales un dispozitiv cu scop unic ce a devenit irelevant cu mulți ani în urmă, respectiv dicționarul electronic Sharp Brain PW-G5200 și s-au identificat modalități de deblocare a capabilităților acestuia după care s-a încercat utilizarea acestuia în diverse scopuri des întâlnite în activitatea umană.

a. Alegerea dispozitivului electronic și deblocarea acestuia

Dicționarul electronic japonez Sharp Brain PW-G5200 dispune de un display LCD tactil de 5” cu rezoluția 480x320, o tastatură de tip mașină de scris cu 55 de taste, un display monocrom neiluminat amplasat similar unui touchpad cu rezoluția 240x120, rulează pe un procesor Freescale i.MX28 cu 128MB RAM și dispune de un chip audio Yamaha și slot de card micro SD. Acest dispozitiv rulează sistemul de operare Windows CE 6.0, anterior utilizat pe laptopuri și calculatoare portabile de tip PocketPC, însă sistemul de operare este complet inaccesibil, acesta dispunând doar de acces doar la câteva aplicații suplimentare oferite de Sharp (Figura 1) [3, 4].



Fig. 1. Ecranul principal și cel de aplicații al dicționarului electronic

Sharp Brain PW-G5200 cu meniul de aplicații selectat

Fiind un dispozitiv din a doua generație de dicționare a seriei Brain, produs în 2012, măsurile de securitate prezente se limitează, din fericire, doar la punerea aplicațiilor pe cardul micro SD într-un subdosar al dosarului Aplicații (scris în Japoneză) și redenumirea fișierului cu extensia „.exe” la „AppMain.exe” fiind astfel ușurat accesul la sistemul de operare Windows CE.

2. Alegerea unor activități umane des întâlnite

Fiind vorba despre un sistem de operare anterior folosit în laptopuri ar trebui să fie posibilă utilizarea acestuia în orice scop însă au fost alese spre testare:

- Crearea și editarea de documente, prezentări și tabele;
- Redarea de conținut media;
- Crearea de muzică;
- Crearea de desene și editare de poze;
- Gaming.

Derularea și rezultatele experimentului

Sistemul de operare Windows CE ar trebui să fie relativ permisiv însă varianta utilizată de Sharp are numeroase limitări, utilizând un nucleu cu funcții limitate și un chip de memorie ne-rescriptibil nu orice aplicație trebuie pusă pe cardul micro SD iar setările salvate în registry se pierd la fiecare repornire.

Rezolvarea problemei de pierdere a setărilor (ce ar face imposibilă activarea aplicațiilor plătite) se face utilizând aplicația Registry Manager creată de comunitatea de dezvoltatori dedicată dispozitivelor Sharp Brain (Figura 2).



Fig. 2. Aplicația Registry Manager

Pentru realizarea de documente, prezentări și tabele există varianta din 2010 a SoftMaker Office însă datorită nucleului limitat aceasta nu poate rula implicit, este necesară copierea unui fișier coredll.dll de pe alt dispozitiv cu Windows CE 6.0 pe procesor ARM în dosarul aplicației cu denumirea coredl2.dll și editarea într-un editor hex a fișierelor executabile pentru a accesa coredl2.dll în locul coredll.dll.

După efectuarea acestor suite de aplicații este perfect funcțională și oferă toate funcționalitățile unei suite office moderne, inclusiv compatibilitate cu formatele noi din Microsoft Office și OnlyOffice (Figura 3).



Fig. 3. Suita de aplicații SoftMaker Office 2010

Deși suita de aplicații este perfect funcțională, tastatura limitată face destul de grea scrierea de documente complexe, fiind necesare combinații de taste și utilizarea unor butoane de pe barele de butoane tactile de lângă ecran.

Pentru tabele este de asemenea disponibilă aplicația SpreadCE ce este continuu actualizată și oferă paritate cu Microsoft Excel (Figura 4).



Fig. 4. Aplicația SpreadCE

Această aplicație este mult mai avansată, oferind inclusiv suport VBScript însă necesită editarea fișierului binar asemeni SoftMaker Office și identificarea altor fișiere dll necesare utilizând aplicația PEInfo, acestea fiind mutate în dosarul aplicației (Figura 5).



Fig. 5. Aplicația PEInfo și dosarul aplicației SpreadCE cu librăriile necesare

Crearea de conținut media se poate realiza utilizând aplicațiile PocketArtist pentru desene și editare poze și SunVox pentru muzică, singura modificare necesară fiind

adăugarea GX.dll, parte a GAPI – Graphics API – un API de realizare a graficii pe Windows CE și Mobile (Figura 6).



Fig. 6. Aplicațiile PocketArtist și SunVox

Utilizarea acestor aplicații este destul de ușoară datorită ecranului mare și a stylus-ului inclus, SunVox oferind aceeași experiență ca pe desktop iar PocketArtist fiind suficient de puternică pentru majoritatea nevoilor de editare de poze și creare de desene.

Pentru redarea de conținut media există numeroase aplicații însă TCPMP oferă cea mai intuitivă experiență, existând arhive pre-configurate pentru dispozitivele Sharp Brain și beneficiind la maxim de dimensiunea ecranului (Figura 7).



Fig. 7. Aplicația de redare media TCPMP

Din punct de vedere al gaming-ului există numeroase jocuri și emulatoare pe platformă, fiind mereu create unele noi. Din punct de vedere al jocurilor comerciale multe dintre cele clasice există pe acest sistem, incluzând Age of Empires, Bejeweled 2, Zuma, The Sims însă jocurile ce apar astăzi sunt create de comunitățile ce țin în viață aceste sisteme de operare. Din punct de vedere al emulatoarelor platforma stă suficient de bine având acces la jocuri până la Sony PlayStation 1 (Figura 8) [5].



Fig. 8. Jocuri și emulatoare

Platforma este foarte utilizabilă ca un laptop de buzunar iar viața bateriei ce ține o săptămână pe două baterii AA face acest dispozitiv foarte util de avut la îndemână însă nu toate cazurile de utilizare sunt confortabile datorită limitărilor de natură hardware iar utilizarea pentru orice scop, deși posibilă, deseori necesită cunoștințe și abilități tehnice avansate, această soluție nefiind ideală pentru consumatorul normal ce a avut nevoie de un dicționar electronic pentru a învăța japoneza.

Concluzii

Deși multe dispozitive dispun de hardware suficient de capabil pentru a fi utilizate în orice mod ar putea dori utilizatorul limitările hardware și software impuse de producători fac acest proces greu și inconfortabil pentru utilizatorul de rând.

Limitările hardware pot fi înțelese și deși reduc gradul de utilitate al dispozitivelor acestea dispun totuși de suficiente cazuri de utilizare în care ar oferi o experiență cel puțin optimă. Înlăturarea limitărilor de natură software de către producători ar putea aduce o scădere semnificativă a gradului de producere de e-waste însă poate fi invocat

ca motiv conținutul protejat de drepturi de autor ce îl furnizează producătorii odată cu dispozitivul.

O soluție propusă acestei probleme este cea de a oferi un serviciu de deblocare ce ar permite utilizatorului să utilizeze toate capacitățile hardware ale dispozitivului cumpărat, pierzând însă accesul la orice conținut protejat. Deși o astfel de soluție pare dezavantajoasă pentru utilizator ar putea extinde semnificativ utilitatea unui dispozitiv precum un dicționar electronic, baza de date după ce a rămas în urmă cu câțiva ani face dicționarul aproape inutil iar posibilitatea de achiziționare a unei aplicații terțe cu o bază de date actualizată putând de asemenea să permită utilizarea dispozitivului în scopul inițial într-o manieră mai eficientă.

Bibliografie

1. PARAJULY, K., KUEHR, R., AWASTHI, A. K., FITZPATRICK, C., LEPAWSKY, J., SMITH, E., WIDMER, R., ZENG, X. (2019). Future E-waste Scenarios. StEP Initiative, UNU ViE-SCYCLE, UNEP IETC.
2. FORTI, V., BALDÉ, C.P., KUEHR, R., BEL, G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam.
3. <https://jp.sharp/support/dictionary/product/pw-g5200.html> (accesat la 13.04.2024)
4. <https://brain.fandom.com/ja/wiki/PW-G5200> (accesat la 13.04.2024)
5. <https://www.hpcfactor.com/> (accesat la 13.04.2024)