Czytaj lub słuchaj artykuł online

Zeskanuj kod QR, aby otworzyć artykuł na XO.PL

Źródło artykułu:

https://xo.pl/it-na-wesolo-hw-storage

SPRZĘT KOMPUTEROWY

Nośniki danych, czyli od kamiennej tabliczki do SSD

W kuchni leży pendrive. Podobno mieści tysiące przepisów, zdjęcia potraw i muzykę do gotowania. Babcia patrzy na niego podejrzliwie.

— A gdzie ty to wszystko masz?
— Tutaj.
— W tym małym kawałku plastiku?
— Tak.
— To po co ja przez czterdzieści lat zbierałam sześć segregatorów?
— Bo nie miałaś USB, babciu.
— Za to mój zeszyt działa bez prądu. Zobaczymy, co powiesz za trzydzieści lat.

I tak zaczyna się podróż przez historię nośników danych: od gliny i papirusu po pamięć flash i SSD.

Przepis to nie słoik

— Mamy nowy przepis na pierogi! — woła kucharz.
— Zapisz go!
— Na czym? — pyta pomocnik.
— Na czymkolwiek, byle można go było później odczytać!

Dane to informacja: tekst przepisu, zdjęcie potrawy, dźwięk piosenki czy film instruktażowy. **Nośnik** to materialna rzecz, na której tę informację utrwalamy. **Urządzenie odczytujące** pomaga ją odzyskać. Przepis nie jest książką, tak jak plik nie jest dyskietką. Ta sama treść może przechodzić z jednego nośnika na drugi.

Nie mieszajmy też pojęć: kucharz wykonujący instrukcje przypomina procesor, blat roboczy może pomóc wyobrazić sobie RAM, a szafki i pojemniki to nasze nośniki trwałego zapisu. O tym, ile kucharz zrobi w sekundę, opowiemy innym razem. Dzisiaj pytamy: **gdzie przechować przepis, żeby nie zniknął po wyłączeniu światła?**

Najstarsza kuchnia świata: glina, papirus i papier

W pierwszej kuchni nie ma lodówki, elektryczności ani nawet szuflady. Ktoś zapisuje informacje na glinie i utrwala tabliczkę.

— Ile waży książka kucharska?
— Osiem kilogramów.
— To przynieś książkę do garnka.

— Garnka jeszcze nie ma.
— To na razie zapisz, żeby ktoś go wynalazł!

Gliniane tabliczki z pismem klinowym znane są z Mezopotamii z końca czwartego tysiąclecia przed naszą erą. Zapis bywał bardzo trwały, ale nośnik był ciężki i mało wygodny w transporcie. Papirus stosowany w starożytnym Egipcie pozwalał przygotowywać lżejsze zwoje. Później papier i książki sprawiły, że wiedzę łatwiej było kopiować, przenosić i porządkować.

W kuchennej analogii to przejście od ciężkiej tablicy z przepisem, przez zwój, do zeszytu i segregatora. Ważne: **papier nie jest cyfrowy, ale jest nośnikiem danych**. I nie wymaga specjalnego portu ani sterownika, tylko znajomości zapisanego języka.

Dziurkowanie przepisów: karty i taśmy perforowane

— Szefie, maszyna ma ugotować zupę według przepisu.
— To niech go przeczyta.
— Nie umie czytać naszych liter.
— To zróbcie dziurki.
— W przepisie?
— W karcie, człowieku, nie w zupie!

Karta perforowana przechowuje informację jako wzór otworów i ich braku. Podobnie działa **taśma perforowana**, tylko zapis biegnie wzdłuż długiego paska. Takie rozwiązania wykorzystywano do sterowania maszynami i wprowadzania danych. Karty do sterowania krosnami pojawiły się na początku XIX wieku; karty Holleritha wykorzystano do opracowania amerykańskiego spisu ludności z 1890 roku.

To nie jest magiczny papier, który sam liczy. Znaczenie dziurek zależy od urządzenia i ustalonego kodu. Pudełko kart przypomina segregator przepisów czytany przez maszynę. A jeśli ktoś upuści cały stos na podłogę i pomiesza kolejność? Wtedy magazynier zaczyna poznawać nowe słowa.

Taśma magnetyczna: wielka rolka przepisów

— Potrzebuję przepisu na sernik.
— Jest na końcu rolki.
— A na rosół?
— Na początku.
— To ja teraz przez godzinę będę przewijał?
— Witamy w archiwum, panie kucharzu.

W komputerach **taśma magnetyczna** zapisuje dane przez zmianę namagnesowania materiału. W odróżnieniu od dysku typowy dostęp do danych jest **sekwencyjny**: aby znaleźć określone miejsce, trzeba przesunąć taśmę. Od lat pięćdziesiątych XX wieku taśmy stały się ważnym nośnikiem w informatyce. Z czasem wielkie szpule ustępowały wygodniejszym kasetom i kartridżom; w domowych komputerach dane zapisywano również na zwykłych kasetach magnetofonowych.

Taśma nie jest po prostu gorszym dyskiem. Przy długim, ciągłym zapisie dużej ilości danych może mieć sens. Dlatego w profesjonalnych archiwach taśmy wciąż istnieją. W kuchni to spiżarnia z bardzo długim regałem: świetna do odkładania całych zapasów, mniej wygodna, gdy co chwilę pytamy o jeden mały słoiczek.

HDD: szafka z obrotowymi półkami

— Dość przewijania! — ogłasza kierownik.
— Kupujemy szafkę, która sama podjedzie do potrzebnego przepisu!
— A co, jeśli się kręci?
— Niech się kręci, byle znalazła oregano szybciej od Franka.

Dysk twardy HDD przechowuje dane magnetycznie na sztywnych, obracających się talerzach. Głowice ustawiają się nad odpowiednimi obszarami. Dzięki temu można docierać do różnych miejsc bez przewijania całej taśmy, choć głowice i talerze nadal muszą mechanicznie się poruszać. Pierwszy komercyjny HDD — IBM 350 w systemie RAMAC — dostarczono w **1956 roku**. Był ogromny i przechowywał równowartość zaledwie kilku megabajtów.

Nie mylmy **czasu dostępu** z **prędkością transferu**. Znalezienie słoiczka na półce i przesypanie całego worka mąki to dwa różne zadania. HDD pozostaje przydatny zwłaszcza tam, gdzie potrzeba dużo miejsca za rozsądny koszt. Więcej o różnicach między HDD i SSD opowie osobny artykuł.

Dyskietki: przepisy w kieszeni fartucha

Wreszcie kucharz chce przenieść kilka przepisów do drugiej kuchni.

— Nie zabiorę całej szafy!
— To weź dyskietkę.
— A jaka duża?
— Zależy, w której dekadzie pracujesz.

Dyskietka zawiera elastyczny krążek z warstwą magnetyczną, obracający się w stacji dyskietek. Format **8 cali** pojawił się komercyjnie w **1971 roku**; **5,25 cala** w **1976 roku**; **3,5 cala** na początku lat osiemdziesiątych. Znamy też osobny format **3 cali**, kojarzony między innymi z Amstradem i częścią komputerów z lat osiemdziesiątych. To nie jest nieprecyzyjna nazwa dyskietki 3,5-calowej — to inny nośnik i inny napęd.

Najpopularniejsze dyskietki 3,5-calowe w pecetach miały często pojemność **1,44 MB**, ale były też inne wersje i pojemności. Zmieniały się rozmiary, formatowanie oraz zgodność napędów. Nie każda dyskietka pasowała do każdej stacji, podobnie jak nie każdy pojemnik pasuje do kuchennego urządzenia.

— Dlaczego nie mogę włożyć dużej dyskietki do małego napędu? — pyta pomocnik.
— Bo to napęd, nie zgniatarka do ziemniaków.

CD, DVD i Blu-ray: gotowe przyprawy z fabryki

Do kuchni przychodzi dostawca z błyszczącą płytą.

— Przywiozłem tysiąc przepisów i program kuchenny!
— Doskonale. Przesyp do naszego słoika.
— To znaczy zainstalować na dysku?
— Tak, choć instalacja może oznaczać coś więcej niż samo kopiowanie plików. A opakowania od razu nie wyrzucaj!

Płyty optyczne wykorzystują laser do odczytu informacji z odpowiednio przygotowanej warstwy. **CD** upowszechniło się jako nośnik dźwięku od 1982 roku, a **CD-ROM** do dystrybucji danych i oprogramowania w połowie lat osiemdziesiątych. **DVD** pojawiło się w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych, a **Blu-ray** jako

format konsumencki w pierwszej dekadzie XXI wieku. Rosła pojemność, zmieniała się technika zapisu i odczytu.

Końcówki nazw są ważne: **ROM** oznacza nośnik przygotowany do odczytu, **R** — płytę do jednorazowego zapisywania danych, a **RW** — do wielokrotnego zapisu. Są również inne odmiany, na przykład DVD-RAM i warianty BD-R oraz BD-RE. CD-R nie działa jak słoik, z którego można swobodnie wyjąć już zapisaną przyprawę: raz zapisanych obszarów normalnie nie da się wymazać. Na części płyt można dopisywać kolejne sesje, jeśli pozwala na to sposób nagrania.

— A czemu nie każdą płytę odczyta każdy napęd?
— Bo słoik z zakrętką i konserwa wymagają innych otwieraczy.

Zgodność formatów i urządzeń nigdy nie była oczywista.

ZIP, Jaz i magnetooptyka: dziwne pudełka w spiżarni

W latach dziewięćdziesiątych do kuchni trafiają kolejne zestawy pojemników. Jedne mieszczą znacznie więcej od dyskietek, inne wymagają własnych, specjalnych urządzeń.

— Szefie, mamy ZIP-a!
— A Jaz-a?
— Też.
— A otwieracz?
— Tego już nie sprzedają w sklepie obok.

ZIP firmy Iomega, wprowadzony w **1994 roku**, korzystał z wymiennych dysków o pojemnościach zaczynających się od 100 MB. **Jaz**, wprowadzony w połowie lat dziewięćdziesiątych, używał wymiennych kartridży z technologią zbliżoną do dysku twardego; popularne wersje miały 1 i 2 GB. **Nośniki magnetooptyczne** łączyły laser i pole magnetyczne przy zapisie, a odpowiednią metodę optyczną przy odczycie. To nie była jedna uniwersalna rodzina kompatybilnych kasetek.

Takie rozwiązania świetnie pokazują problem **dostępności czytnika**. Przepisy mogą leżeć w idealnym stanie, ale jeśli nikt nie ma odpowiedniego napędu, pozostają zamkniętą konserwą bez otwieracza. I dlatego historia formatów bywa równie ważna jak sama trwałość materiału.

Pamięć flash: woreczek strunowy, karta i SSD

— Szefie, wszystkie przyprawy zmieszczą się teraz w małym pudełku!
— Świetnie. A ile ma szuflad i mechanicznych półek?
— Żadnych.
— TO GDZIE PRACUJE MAGAZYNIER?!
— W elektronice, panie kierowniku.

Pamięć flash zapisuje informację w komórkach półprzewodnikowych, które potrafią zachowywać stan bez zasilania. Nie potrzebuje wirującego talerza ani przewijanej taśmy. Pomysł rozwijano od lat osiemdziesiątych. Z pamięci flash korzystają **pendrive'y USB**, **karty pamięci** oraz większość współczesnych **SSD**. Pendrive'y upowszechniły się od około **2000 roku**; karty CompactFlash pojawiły się w 1994 roku, a SD na przełomie stuleci. SSD istniały w różnych postaciach wcześniej, ale później zyskały ogromną popularność jako dyski w komputerach.

Woreczek strunowy może przypominać mały nośnik przenośny, słoiczek z etykietą — kartę pamięci, a rozbudowana szafka bez obracających się półek — SSD. To tylko obraz: **USB, SD, SATA i NVMe oznaczają różne złącza, interfejsy i sposoby komunikacji, nie cztery osobne zasady fizycznego utrwalania danych**.

Flash ma ograniczoną trwałość zapisu i retencji, zależną między innymi od konstrukcji, zużycia, temperatury oraz warunków przechowywania. Brak ruchomych części nie znaczy niezniszczalności. A SSD nie staje się automatycznie kopią zapasową tylko dlatego, że jest szybki.

Kopiowanie, przenoszenie i czytanie: co robimy z przepisem?

— Kupiłem program na CD! — mówi kucharz.
— Zainstaluj go na komputerze.
— Czyli przesypuję przyprawę do słoiczka?
— Czasem tak, ale instalator może też rozpakować pliki, utworzyć ustawienia i przygotować program do uruchomienia.
— A jeśli zrobię kopię?
— Oryginał zostaje, a na drugim nośniku powstają kolejne dane.

Tu analogia z przesypywaniem cukru się kończy: w kuchni przesypując zabieramy materiał ze źródła, a w **cyfrowym kopiowaniu** można utworzyć drugi egzemplarz bez usuwania pierwszego. **Przeniesienie** pliku może oznaczać zmianę jego położenia lub skopiowanie i usunięcie oryginału; szczegóły zależą od systemu i nośników. **Odczyt** to sięgnięcie po przepis, niekoniecznie jego zmiana.

Na lodówce może wisieć krótka karteczka, w szafie stać tysiąc segregatorów, a w kieszeni leżeć karta pamięci. Każde rozwiązanie ma inne mocne strony. Często liczą się pojemność, cena, szybkość dostępu, przepustowość, możliwość ponownego zapisu i wymagane urządzenie odczytujące.

Oś czasu: kilka tysięcy lat w jednym kuchennym zeszycie

Daty są orientacyjnymi punktami zwrotnymi: wynalezienie, pierwsze zastosowanie i masowa popularność nie zawsze przypadały w tym samym roku. Różne nośniki przez długi czas działały równolegle.

- **Około 3300–3000 r. p.n.e.** — gliniane tabliczki i początki pisma w Mezopotamii.
- **Starożytny Egipt, co najmniej III tysiąclecie p.n.e.** — papirus jako materiał do zapisu.
- **Od pierwszych wieków naszej ery** — coraz szersze zastosowanie papieru, wynalezionego wcześniej w Chinach.
- **Początek XIX wieku** — karty perforowane do sterowania maszynami tkackimi.
- **1890** — karty Holleritha przy spisie ludności w USA.
- **Lata pięćdziesiąte XX wieku** — magnetyczne taśmy komputerowe; **1956** — komercyjny HDD IBM RAMAC.
- **1971** — dyskietka 8 cali; **1976** — 5,25 cala; **1981–1982** — pierwsze 3,5 cala.
- **Lata osiemdziesiąte** — dyskietki 3 cale, domowe kasety danych, CD-ROM i komercyjne nośniki magnetooptyczne.
- **1982** — muzyczne CD; **1984–1985** — rozwój CD-ROM; **1984** — wynalezienie pamięci flash.
- **1994** — ZIP i karty CompactFlash; **1995** — Jaz; **druga połowa lat dziewięćdziesiątych** — DVD i zapisywalne płyty optyczne.
- **Około 2000** — pendrive'y USB i popularyzacja kart SD; **2006** — konsumenckie Blu-ray.
- **XXI wiek** — szybki rozwój SSD, w tym modeli korzystających z NVMe.

Ostatnia kartka w zeszycie babci

Wieczorem kucharz odkłada pendrive obok zeszytu.

— Babciu, na tym maleństwie mam więcej przepisów niż w całej twojej szafie.
— A umiesz je wszystkie odczytać, gdy zabraknie komputera?
— Nie.
— A mój przepis na pierogi?
— Od razu.
— To zachowaj i pendrive, i zeszyt. Tylko nie kładź żadnego przy garnku z wrzątkiem.

Od glinianej tabliczki do SSD zmieniały się materiały i sposoby zapisu, pojemności, szybkości oraz wygoda przenoszenia. Ale pytanie pozostało to samo: **czy informacja przetrwa i czy będziemy umieli ją kiedyś odczytać?** Dlatego najnowszy nośnik nie zawsze jest najlepszy do każdego zadania. A jeśli przepisy są naprawdę ważne, zajrzyj też do naszego tekstu o **kopii zapasowej**. Bo jeden słoik, nawet bardzo nowoczesny, to wciąż jeden słoik.