



# Automaty w IoT

## Nowoczesny sklepik osiedlowy

**Automat – już nikogo nie dziwi, że za jego pomocą otrzymamy gotówkę, bilety, kanapki i kawę, ale jednak w niedalekiej przyszłości sprzeda nam również nowe dętki rowerowe, znicze, baletki, iPoda czy nawet książkę. Dzięki nowym komponentom dotychczas raczej prymitywne automaty sprzedające stają się coraz bardziej inteligentne.**

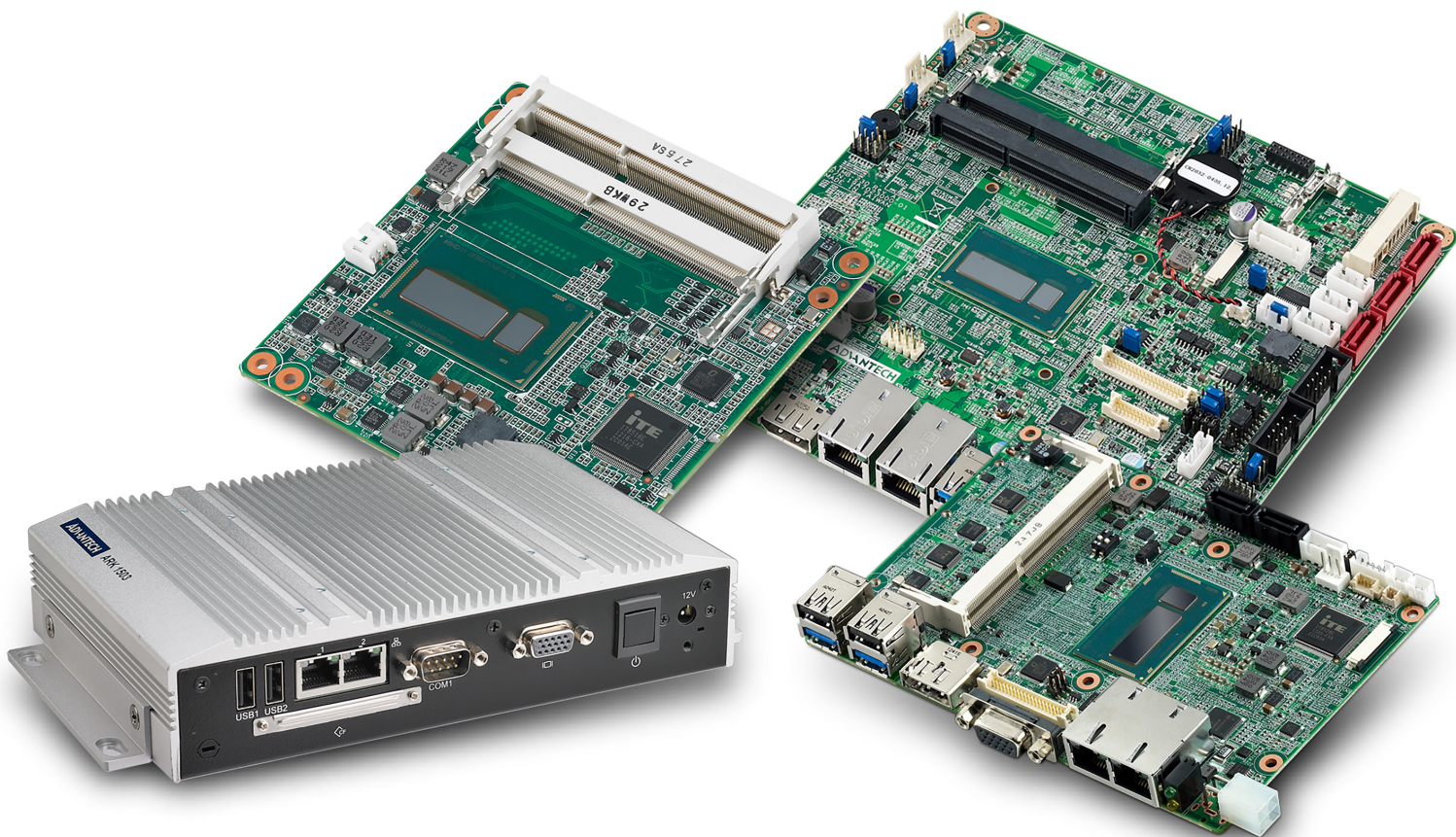
Już w pierwszym wieku po narodzinach Chrystusa były automaty: jeden z nich, wykorzystując zasadę naczyń połączonych, po wrzuceniu jednej tetradrachmy wydawał pewną ilość wody święconej. Nowoczesne automaty na monety pojawiły się w latach siedemdziesiątych XIX w. w Ameryce. Ludwиг Stollwerk był inicjatorem opracowania pierwszego automatu w Niemczech i w 1889 r. udostępnił do użytku publicznego pierwszy egzemplarz sprzedający jego czekoladę.

Nawet jeżeli współczesne automaty handlowe nie są odlane z żelaza, to zasada ich działania niewiele się zmieniła od tamtych czasów. Ich sukces można z łatwością wytłumaczyć: prowadzą sprzedaż na okrągło, praktycznie bez konieczności zatrudniania personelu. Minusem jest jednak to, że na miejscu nie ma osoby, z którą można porozmawiać. Automat nie zwróci się bezpośrednio do nabywcy, nie zainicjuje sprzedaży i nie zaoferuje indywidualnej usługi. Jednak i to przejdzie wkrótce do historii. Wyjątkowo wydajne komputery modułowe są i tutaj w natarciu. Sprawiają one, że ci nieskomplikowani sprzedawcy stają się inteligentni i zdolni do nawiązania

kontakty ze światem zewnętrznym. Korzystają na tym producenci, operatorzy automatów i klienci.

### **Wiele interfejsów oznacza wiele możliwości**

Jest to możliwe, ponieważ aktualnie można budować systemy mające wiele interfejsów bez konieczności ponoszenia znacznych wydatków na sprzęt. Producenci wydajnych płyt głównych i modułów interfejsowych oferują coraz więcej produktów standardowych, które nadają się do wielu wymagających aplikacji, w tym również do automatów. Dzięki nowym, bardziej wydajnym chipsetom istnieje możliwość przyłączenia wielu urządzeń zewnętrznych. Mają one np. złącza dla kart PCIe, co umożliwia uzupełnienie o moduły bezprzewodowe lub pamięci Flash. Za pośrednictwem portu szeregowego (np. RS-232 lub RS-485) można przyłączać zewnętrzne czytniki kart, drukarki paragonów lub chwytki. W złączach kart PCIe można umieścić płytki rozszerzające możliwości komputera, które mogą być wyposażone np. w złącza dla modułów interfejsowych, dodatkowych wyświetlaczy



**Fotografia 1. Komputery jednopłytkowe firmy Advantech**

lub mogą mieć wbudowaną jeszcze większą liczbę interfejsów szeregowych. Dopingowane rozwojem coraz wydajniejszych technologii procesorów o dużej skali integracji, niewielkim poborze mocy, a tym samym – bez konieczności stosowania radiatorów i innych urządzeń chłodzących, te skomplikowane systemy zajmują niewiele miejsca i otwierają liczne możliwości rozbudowy połączeń pomiędzy aplikacjami.

Firma Advantech oferuje bardzo wydajny komputer jednopłytkowy w formacie 3,5", bazujący na procesorze 4thGen Core z serii U. MIO-5271 (**fotografia 1**) ma między innymi: cztery porty szeregowy, dwa złącza kart PCIe oraz jedno gniazdo Ethernet LAN. Wydajność procesora graficznego umożliwia sterowanie nawet trzema wyświetlaczami jednocześnie przez wyjścia LVDS, HDMI i VGA. Różne karty rozszerzeń Advantech można przyłączyć poprzez port MI/O, np. kolejne porty szeregowy lub Ethernet.

### **Interaktywna grafika, która nie pozostawia obojętnym**

Wiele płyt komputerów przemysłowych jest wyposażonych w bardzo wydajny procesor graficzny. Na przykład firma Rutronik ma w ofercie komputer D3313-S MiniITX Board produkowany przez Fujitsu Technology Solutions (**fotografia 2**). Bazuje on na platformie procesora SoC z AMD Embedded eKabini/SteppEagle i ma pojedyncze gniazda mPCIe i PCIe x4, trzy porty szeregowy i dwa złącza Ethernet LAN. Mocne GPU umożliwia wyświetlanie obrazu w rozdzielczości Full HD i jednoczesne sterowanie dwoma niezależnymi monitorami za pomocą LVDS i DVI.

Towary można także prezentować za pomocą filmów, również w technologii 3D, na monitorach lub telebimach. Za pomocą pojemnościowej technologii dotykowej klient może przybliżać i obracać obrazy produktów poprzez grube szkło ochronne, zanim wybierze konkretny artykuł. Ta dziecinnie prosta interakcja, którą klienci znają ze swoich smartfonów, sprawia, że obsługa automatów jest intuicyjna i znacznie bardziej zachęca do korzystania niż nudna „ściana”

z kilkoma przyciskami. Klient może dokładniej przyjrzeć się produktom, bez konieczności ich fizycznego prezentowania. W ten sposób można również oferować towary, które dotychczas nie nadawały się do sprzedaży za pomocą automatów, takie jak kosmetyki lub nawet pizza czy chleb świeżo upieczone po przyciśnięciu guzika.

Jeżeli ten „cichy sprzedawca” akurat nie ma klientów, to automatycznie może odtwarzać film reklamowy na dużym monitorze, który będzie przyciągał uwagę przechodniów i zachęcał do zakupów. To samo może być zrobione w czasie oczekiwania na weryfikację kodu PIN czy przygotowanie kawy. Ta cyfrowa powierzchnia reklamowa nadaje się nie tylko do zaprezentowania własnego potencjału, ale można ją także wynająć innym oferentom. Na przykład bankomat znajdujący się w centrum handlowym może wyświetlać spoty reklamowe znajdujących się tam sklepów i w ten sposób zachęcać do zakupu ich towarów i korzystania z ofert specjalnych.

Jeżeli automat został wyposażony w interfejs radiowy, to reklamę można dostosować do indywidualnego klienta. Tak jak stary dobry sklep osiedlowy, automat może polecać kupującemu produkty czy usługi, które pasują do niego. Tego typu funkcje są możliwe dzięki połączeniu Bluetooth Smart ze smartfonami znajdującymi się w pobliżu, które korzystają na przykład z serwisów Google AdWords czy Facebook Ads. Ponieważ w tym przypadku istotna ze względów bezpieczeństwa aplikacja powiązana jest pośrednio z promocją sprzedaży, oba systemy IPC muszą koniecznie zostać fizycznie odseparowane i działać niezależnie od siebie, aby wykluczyć ewentualne naruszenie systemu bankowego od strony sprzętu jak i oprogramowania.

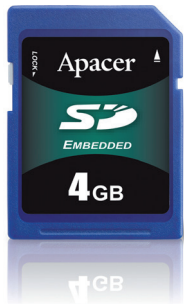
Inny wariant to RFID. Na osobistej karcie płatniczej wyposażonej w układ RFID, który często jest stosowany na przykład w kantynach, można zapisać profil użytkownika. Po odpowiednim zaprogramowaniu klient, który preferuje produkty zawierające dużą ilość kofeiny i potrzebuje zastrzyku adrenaliny, zobaczy przy automacie z kawą reklamę klubu fitness w sąsiedztwie. Jego koledze natomiast, który zawsze bierze kawę z cukrem, producent słodczy zaprezentuje swój najnowszy czekoladowy batonik. Także i w tym przypadku klasyczna

kartę z chipem RFID coraz częściej zastępuje smartfon z zintegrowanym portem NFC, który funkcjonuje wówczas także jako alternatywa dla portfela czy dowodu osobistego. Ponadto, tę technikę można wykorzystywać w celu przygotowania spersonalizowanej reklamy czy w celu badania trendów na potrzeby kształtowania asortymentu, poprzez weryfikację zapytań, historii przeglądania czy książki adresowej.

## Żadnych przestoju

Z jednego połączenia do Internetu korzystają także bezpośrednio operatorzy automatów. Kompaktowe, przemysłowe pamięci do zapamiętywania danych, m.in. w formie karty SD czy MicroSD, przechowują dane dotyczące sprzedaży przez lata. Rutronik oferuje na przykład pamięci Swissbit i Apacer (fotografia 3), które zostały wyposażone w długotrwałe chipy SLC. Przetwarzają one ok. 120 razy więcej cykli zapisywania i kasowania niż modele komercyjne. Jest to decydujące, ponieważ logi są zapisywane nieustannie i w ten sposób, w relatywnie krótkim czasie, ma miejsce ekstremalnie wiele cykli. Karty pamięci mają ponadto mechanizm, dzięki któremu w razie awarii prądu czy przy wahaniami napięcia nie powstają żadne uszkodzone pliki. Ponadto obaj producenci oferują tak zwane „Fixed Bill of Material” i tym samym długotrwałe i stabilne karty pamięci, których komponenty (*flash chip* i *controller*) i firmware zawsze są identyczne.

Za pośrednictwem łączności radiowej dane te można przekazać przez Internet do centrali operatora. Dzięki temu może on w każdej chwili sprawdzić stan napełnienia automatów lub otrzymać automatyczną informację, jeżeli stan napełnienia spadnie poniżej ustalonej ilości. Towar, który szybko ulega zepsuciu, można także monitorować i wymieniać na czas lub przesuwać do automatów, które generują szybszy obrót. Nie tylko prowadzi to do obniżenia kosztów reklamacji i podnosi zadowolenie klientów, ale także pozwala uniknąć kosztów wynikających z niepełnowartościowego towaru. Komunikaty o uszkodzonych lub zepsutych urządzeniach redukują czas przestoju do minimum i przyczyniają się w ten sposób do zwiększenia wydajności automatów.



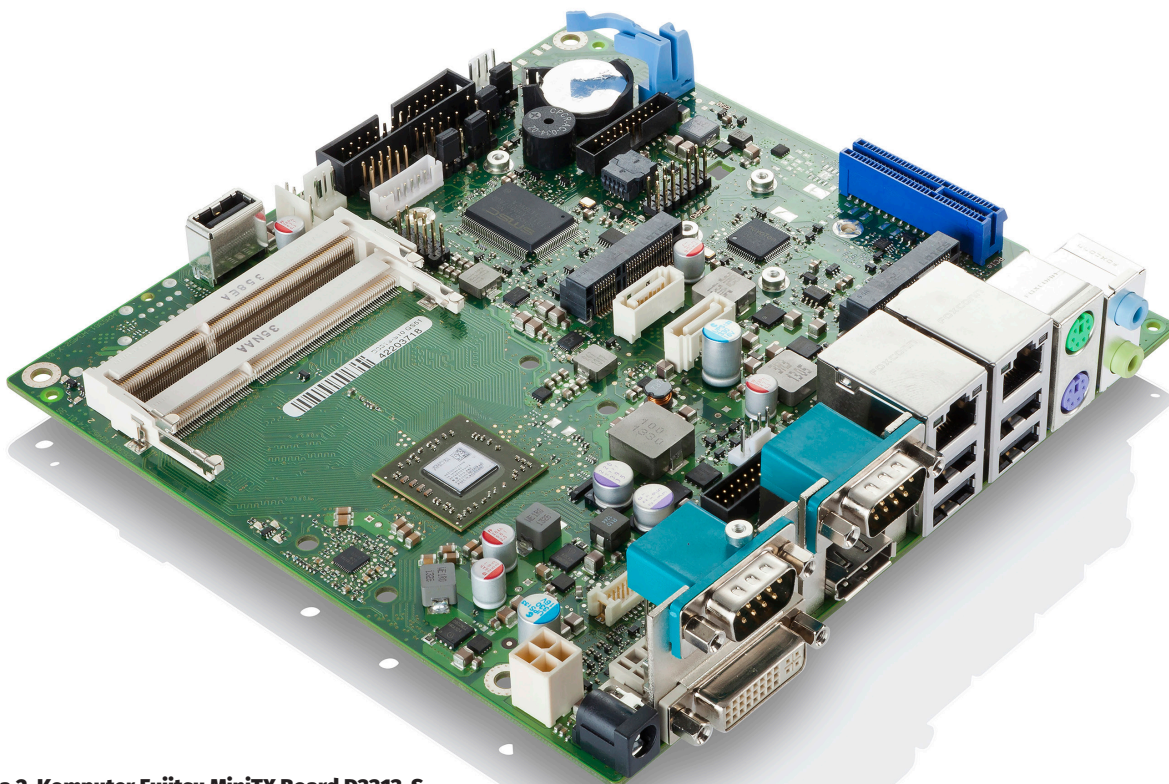
**Fotografia 3.**  
**Karta pamięci Apacer CF Embedded SD**

## „Osłodzić” czas oczekiwania

Rozbudowa LTE obejmująca niemalże cały kraj otwiera kolejne możliwości zastosowania: na przykład mecze piłki nożnej można transmitować na żywo na monitorze automatu stojącego na lotnisku, który w ten sposób przyciąga fanów piłki. Może połączyliby oni solidarnie swoje siły, jeżeli co pięć minut trzeba by było kupić batonik czekoladowy, aby nie przerywać transmisji w trybie pełnego monitora? W ten sposób dostawca mógłby zwiększać swoje obroty, a podróżni mogliby korzystać z przyjemnej rozrywki w oczekiwaniu na samolot. Do tego potrzeba jedynie gniazdka zasilania elektrycznego w miejscu postawienia automatu i można już szybko i łatwo dokonywać zmian, ponieważ nie ma konieczności położenia kosztownych kabli typu skrętka. LTE ma często kilkukrotnie większą prędkość transmisji danych przy wykorzystaniu sieci telefonii komórkowej niż proste, stacjonarne połączenie DSL, co także umożliwia bez problemu streaming video w wysokiej jakości. Na wypadek sytuacji awaryjnych zaleca się lokalne zapisanie statycznych plików wideo, natomiast w normalnym trybie serwis reklamowy może sterować wyświetlanymi filmami na żywo i w czasie rzeczywistym. Taką możliwość opartą na technologii LTE można w bardzo łatwy sposób zrealizować dzięki modułowi Telit LE910. Jest on także dostępny w Rutronik jako złącze Mini-PCIe oraz M.2 Form Factor.

W ten sposób można też znacznie uprościć rozliczanie wpływów do celów podatkowych z tytułu prowadzenia działalności z użyciem automatu. W tym celu opracowano ostatnio karty pamięci zabezpieczone przed uszkodzeniem, takie jak np. oferuje Swissbit. Wyposażono je w różne, dopasowane do potrzeb klienta mechanizmy ochronne sprzętu i szyfrowanie oprogramowania. Tak więc automaty przyszłości nie tylko nadrabiają swoje niedociągnięcia w porównaniu ze sprzedawcami z krwi i kości, lecz oferują jeszcze nieskończenie wiele więcej możliwości.

**Ricky Gremmelmaier**  
**Dyrektor Business Development Storage Displays & Boards, Rutronik**



**Fotografia 2. Komputer Fujitsu MiniTX Board D3313-S**