

Emulacja sprzętu

Emulator to aplikacja, umożliwiająca uruchomienie oprogramowania z jednego urządzenia elektronicznego na innym, które jest niekompatybilne z tym urządzeniem.

Emulatory głównie służą do uruchamiania starych gier, niekompatybilnych z żadnym aktualnym systemem. Gracze używają emulatorów do odpalenia na swoim komputerze, czy telefonie gier stworzonych na przykład na PS1 czy starego x-boxa.

To wszystko wydaje się takie proste, ale okazuje się że współczesne, potężne komputery mogą mieć problemy z odpaleniem gry dedykowanej dla urządzenia sprzed dwudziestu lat, o rzędy mniejszej mocy obliczeniowej.

Jest to powodowane odmienną architekturą procesora. Efekt jest taki że CPU różnych urządzeń może porozumiewać się kompletnie innymi językami.

Emulator ma za zadanie przetłumaczenie języka w jakim mówi przestarzały, lub niekompatybilny program, w taki sposób, aby nasz procesor zrozumiał wszystko co mówi aplikacja.

Nie dzieje się to jednak tak prosto jak mogłoby się wydawać. Do emulatora nie wchodzi jakiś kod, a emulator nie tłumaczy go według jakiegoś prostego wzoru i oddaje zrozumiały. Emulacja jest procesem bardzo skomplikowanym i pożerającym ogromną moc obliczeniową, ponieważ w procesie emulacji trzeba stworzyć model podzespołów jakimi dysponuje maszyna dedykowana dla danej aplikacji, a następnie zasymulować ją w czasie rzeczywistym.

Z takiego rozwiązania wynika kilka trudnych do rozwiązania problemów. Np. prędkość gry. Bardzo trudno jest sprawić by gra wykonywała się w odpowiednim tempie, ponieważ współczesne procesory taktowane są o rząd wielkości wyżej niż te stosowane parę lat temu i by zsynchronizować obraz i dźwięk potrzebna jest ogromna moc obliczeniowa i precyzja.

Emulatory dzielą się na szybkie i wierne. Uzyskanie idealnego odwzorowania w czasie rzeczywistym jest niemal niemożliwe.

Czasem jednak nie da się zasymulować dokładnie takiego procesora, nie da się odtworzyć jego działania ponieważ niektóre metody są opatentowane, brakuje oficjalnych instrukcji, czy możliwości przeprowadzenia inżynierii wstecznej.

Z tego powodu często stosowanym rozwiązaniem jest unikanie symulowania jak największej liczby komend. Jeżeli procesory obu urządzeń obsługują tę samą komendę, nie trzeba jej symulować.

Dlatego najlepiej działają emulatory Windowsa na komputerze, bo duża część instrukcji może zostać bezpośrednio przekierowana, bez przymusu symulowania jej na wirtualnym modelu. Ta sytuacja nie ma miejsca, gdy chcemy zasymulować Windowsa na urządzeniu z systemem macierzystym z serii androida. Wtedy warstwa symulacji innej architektury sprzętowej pochłania o wiele więcej zasobów.

Innym problemem jest wyliczanie działań zmiennoprzecinkowych. Stare konsole często miały znaczne kłopoty z poprawnym wyliczeniem działań typu $1/3$. Zasymulowanie tego przez model konsoli daje inną wartość niż wyliczenie działania na komputerze, co skutkuje dziwnym falowaniem obrazu w grze.

Przykładem jest jedna z pierwszych gier 3D na PS1. Widać tu charakterystyczne falowanie obrazu podczas poruszania się po planszy. PS1 miało problemy z wyliczaniem wartości zmiennoprzecinkowych.

W 2011r. ukazał się artykuł o emulatorze konsoli Super Nintendo z 1990r. Autor tego emulatora chciał by był on 100% odzwierciedleniem oryginalnej jednostki. Co się okazało? Mimo że Nintendo działało na bazie 25MHz procesora do odpalenia emulatora potrzebny był co najmniej 3GHz procesor. Wniosek jest taki że nie warto tworzyć zbyt idealnego emulatora. Z reguły wystarcza kompatybilność na poziomie 95%. Wtedy proporcje kompatybilności i szybkości programu są optymalne.

Okazuje się także że kiedy chodzi o zaawansowanie technologiczne urządzeń, problemy z emulacją rosną wykładniczo, dlatego do emulacji współczesnych konsol potrzebny byłby już superkomputer.

Mimo że na pierwszy rzut oka emulacja może nie wydawać się niczym trudnym, to kiedy zagłębimy się w ten proces okazuje się że jest on bardzo skomplikowany