Slajd1 tytuł

Wcześniej był VMEBus. Jednak nie umożliwiał on zewnętrznym aplikacjom dostępu do odczytu modyfikacji danych płytek TCA(Telecommunications Computing Architecture)(AdvancedTCA i mikroTCA).

Potrzebny nowy hardwarowy system kontroli. Niezawodny, przewidywalny, skalowalny, zestandaryzowany. IPbus – 2009.

W 2013 roku zmodyfiokowana wesja tj IPbus 2.0. Test na infrastrukturze sieciowej składającej się 2 komputerów i 12 płytek uTCA . Test trwał ponad 20h w tym czasie przeprowadzono ponad 10 miliardów transakcji i nie wykryto ani jednego błędu.

Slajd 2 operacje

* Read Rodzaj odczytu definiowany przez użytkownika. Albo inkrementująco po rejestrach w przestrzeni adresów, albo stosowane w portach FIFO.
* Write Zapis tak samo
* Read-Modify-Write bits (RMWbits) umożliwia przełączanie 0/1 1/0 dowolnych bitów w 32 bitowym rejestrze
* Read-Modify-Write sum (RMWsum) służy do dodawania lub odejmowania wartości w rejestrze

Operacje transakcyjne.

Ze względu na ograniczenie użycia zasobów FPGA w warstwie transportowej wykorzystywany jest protokół UDP a nie TCP. Choć IPbus 2.0 z 2013 umożliwia korekcję zagubionych lub przesłanych w złej kolejności bitów. Całkiem podobnie jak TCP.

Slajd 3 składniki

IPbus firmware – moduł implementujący protokół IPbus na urządzenia końcowe

ControlHub – oprogramowanie kontrolujące dostęp z wielu klentów i implementujący mechanizmy IPbus przez UDP

uHAL – interfejs użytkownika do operacja zapisu, odczytu i RMW

firmware – jest to implementacja IPbus 2.0 przez UDP typu system-on-chip stworzona w VHDL. Ma interfejsy SPI/I2C oraz mostki chip-to-chip umożliwiające sterowanie z mikrokontrolerów i komunikację z innymi układami FPGA. Oferuje zapytania typu echo, adresację IP czy etherntową ramkę MTU(maximum transmission unit).

ControlHub – oprogramowanie tworzy pojedynczy dostęp dla każdego urządzenia i kontroluje dostęp wielu takich urządzeń. Został napisany w Erlangu. Najważniejszą jednostką w tym języku jest proces. Jeden proces to jedno połączenie klienta z urządzeniem IPbus.

uHAL – Hardware Access Library – C++/Python API dla transakcji IPbus. Kolejkuje zapytania i czeka do zapełnienia buforów lub upływu pewnego czasu. Warstwa każdego rejestru zapisana w pliku XML. Działa w trybie lokalnym lub zdalnym z wykorzystaniem ControlHubu.

Slajd 5 skalowalność

DAQ – akwizacja danych

Control Huby do pracy zdalnej lub zbierania danych z wielu urządzeń IPbus

Slajd 6 wydajność

Najważniejszymi parametrami wydajności jest opóźnienie mierzone z punktu widzenia programu klienta, oraz przepustowość.

1-do-1 to 1 uHAL z jednym urządzeniem przez control hub. Średnie opóźnienie przy pojedynczym transferze to 250 us. Jest to więcej niż ma VME, ale dzięki wysyłaniu za pomocą pełnych paczek IPbus może być szybszy 20-2000 razy od VME w zależności od rodzaju przesyłu.

Slajd 7 wydajność

n-do-m odczyt jest testem odczytu pojedynczego rejestru z kilku urządzeń. Dane przetwarzane przez ControlHub i wysyłane do klientów.

Slajd 8 wydajność

n-do-n jest to testbench przeprowadzony z użyciem 12 urządzeń uTCA. Połączone są dwukierunkowym złączem ethernetowym o przepustowości 1Gbit/s. Ramki zwrotne są dużo większe od ramek zapytań więc teoretycznie transmisja mogłaby być szybsza, ale IPbus obsługuje ograniczoną liczbę zapytań w danym czasie stąd, prędkość transmisji jest niższa od maksymalnej przepustowości złącza. Przepustowość zależy również od użytego MCH(MicroTCA Carrier Hub). Po lewej NAT MCH, po prawej Vadatech MCH. W NAT są podobne odczyt i zapis, w Vadatechu zapis wolniejszy o 20% w użyciu ponad 4 urządzeń z powodu przeciążeń switcha w MCH.

Moduł TCM

Ciagle jest modyfikowany, upraszczany by ułatwić użytkownikom wgląd w przepływ danych. Prace prowadzone również aby użyć Ethernetu 10Gigabiitowego i jeszcze poprawić wydajność tego systemu.