

AGH

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

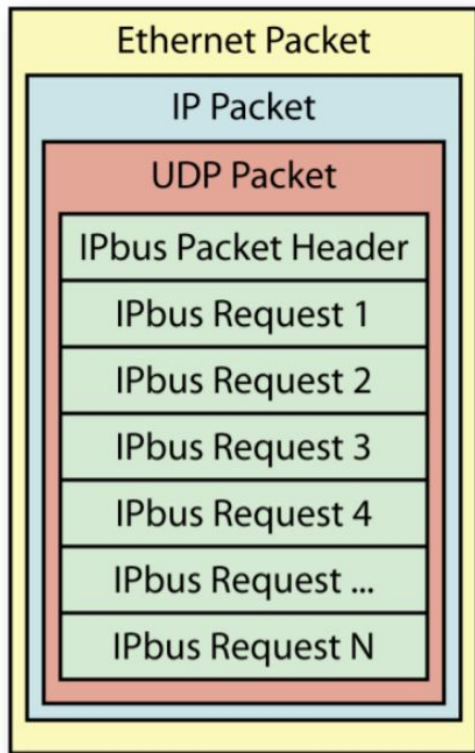
Protokół IPbus

Norbert Nawrocki

O czym będę mówić?

1. Czym jest protokół IPbus?
2. Z czego składa się protokół IPbus?
3. Firmware
4. Redwood/MicroHAL
5. Control Hub

Co to jest IPbus?



IPbus to prosty, bazujący na pakietach protokół kontrolny. Służy on do czytania i modyfikacji zmapowanej pamięci w urządzeniach opartych na FPGA, które mają wirtualną magistrale A32 / D32.

Dzięki IPbus możemy uzyskać niezawodne, wysokowydajne łącze sterujące dla elektroniki cząstek elementarnych. Ten pakiet z powodzeniem zastąpił sterowanie VME w kilku dużych projektach w CERN.

IPbus - z czego się składa?

IPbus składa się z 3 głównych części:

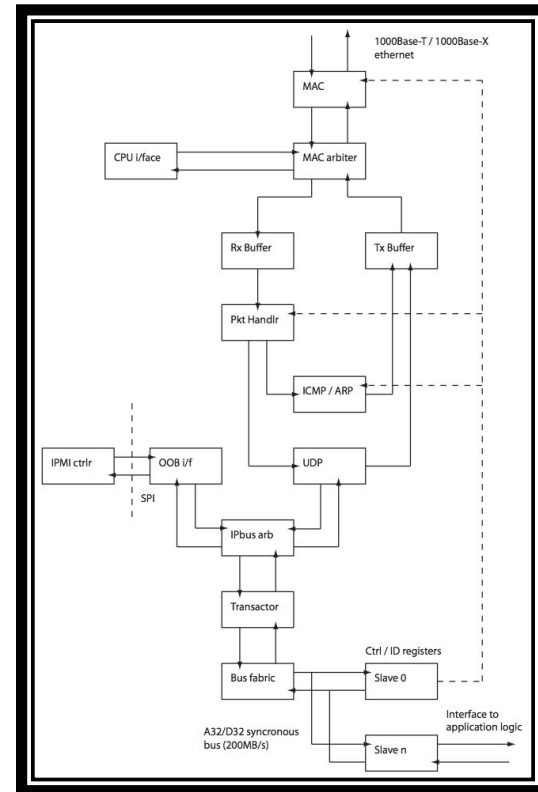
- IPbus “firmware” - moduł implementujący IPbus w sprzęcie końcowego użytkownika
- ControlHub - Program, który pośredniczy w jednoczesnym dostępie do sprzętu wielu klientów uHAL i implementuje mechanizm niezawodności przez UDP
- uHAL - Biblioteka dostępu do sprzętu (HAL) zapewniająca interfejs API C ++ / Python dla użytkownika końcowego do odczytów, zapisów i transakcji RMW (odczyt-modyfikacja-zapis) w protokole IPbus.

IPbus firmware

- Oryginalne oprogramowanie układowe autorstwa Jeremy'ego Mansa
- Obszernie przerobiony przez Dave'a Newbolda i Andrew Rose'a
- Zaimplementowany w VHDL
- Zawiera w pełni działające stanowisko symulacyjne
 - Symulacja odpowiada na pakiety transakcji IPbus przez UDP
 - Testy oprogramowania można przeprowadzić z symulacją oprogramowania układowego!
 - Zapewnia pełną zgodność oprogramowania / oprogramowania układowego
- Istnieje wiele przykładów wdrożeń

IPbus firmware 2

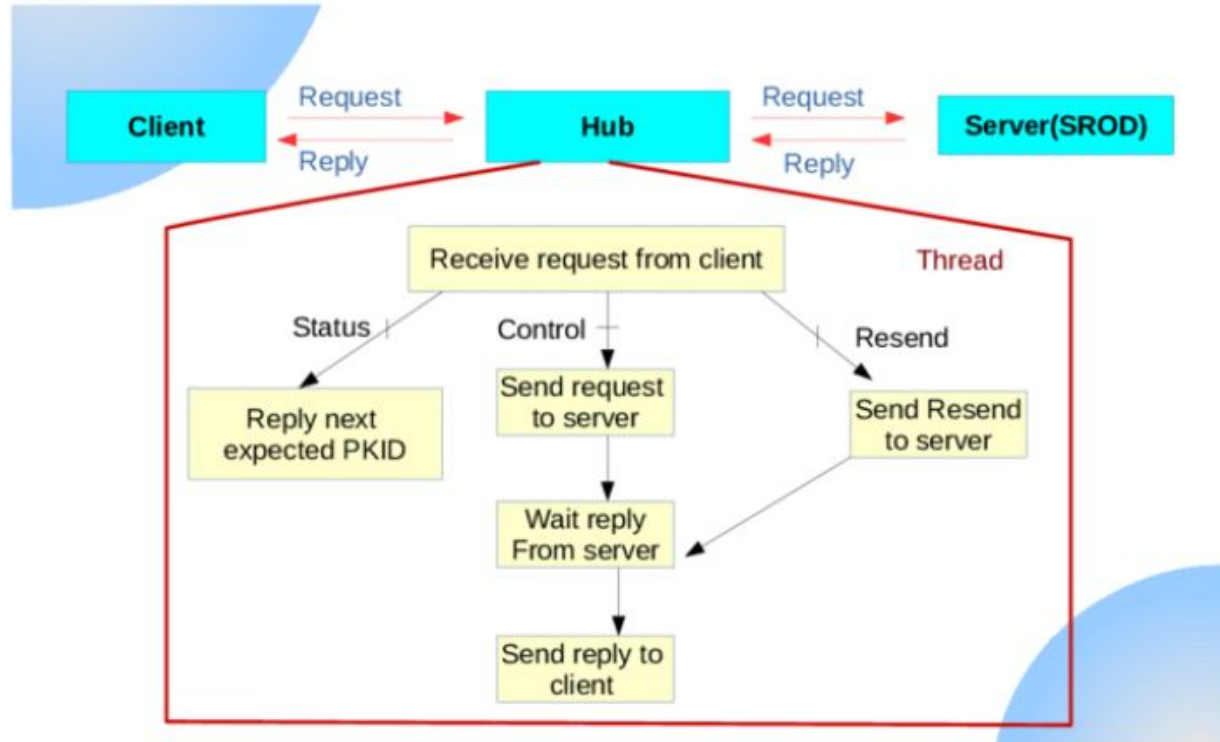
- Dobrze zmodularyzowany
- Może być dostosowany do wielu różnych rozwiązań w zależności od :
 - Dostępnej pamięć RAM
 - Wymagań dotyczących wydajności itp



Redwood/MicroHAL

- Biblioteka dostępu sprzętowego C ++
- Zaprojektowana, aby odzwierciedlić strukturę oprogramowania
 - Oprogramowanie układowe jest z natury hierarchiczne
 - Redwood umożliwia pisanie oprogramowania odzwierciedlającego tę strukturę
 - Silnie promuje ponowne wykorzystanie kodu i modułowość
- Szybki i skalowalny w połączeniu z Control Hubs
- Może być używany samodzielnie...
 - Program Redwood □ Urządzenie (a)
- ... albo z Control Hubs
 - Program Redwood □ Control Hub (s) □ Devices

Control Hub 1



Control Hub 2

Aby obsługiwać jednocześnie komunikację z więcej niż jednym klientem, potrzebny jest menedżer pakietów między klientami a sprzętem, aby prawidłowo kolejkować żądania. Control Hub jest programowym odpowiednikiem menedżera pakietów, który działa jako pośrednik między pojedynczym serwerem sprzętowym a wieloma klientami. Umożliwia jednoczesny dostęp do jednego urządzenia z jednej lub więcej aplikacji klienckich. Klienci komunikują się z Control Hubem za pomocą klienta magistrali IP, a on sam używa instancji klienta do jednego połączenia ze sprzętem.

Bibliografia

1. <https://www.slideserve.com/kaden/cms-trigger-and-readout-upgrades-the-ipbus-protocol-the-ipbus-suite>
2. <https://github.com/ipbus/ipbus-software>
3. http://ohm.bu.edu/~chill90/ipbus/ipbus_protocol_v2_0.pdf
4. https://www.researchgate.net/publication/303941432_An_IP_bus_protocol_for_the_ATLAS_Tile_calorimeter

Dziękuję za uwagę!