

# CONTROL SYSTEM OF AQUARIUM WITH MICROPROCESSORS RABBIT 3000

Libor VALÍČEK, Bachelor Degree Programme (3)  
Dept. of Electrical and Electronic Technology, FEEC, BUT  
E-mail: xvalic01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Dr. Zdeněk Bradáč

## ABSTRACT

This contribution described a concept and implementation of a control system of an aquarium using Rabbit 3000 microcontroller with ethernet interface. This device monitors states and controls of the aquarium. All with the possibility of pursuing and adjusting over WWW pages in the Internet network

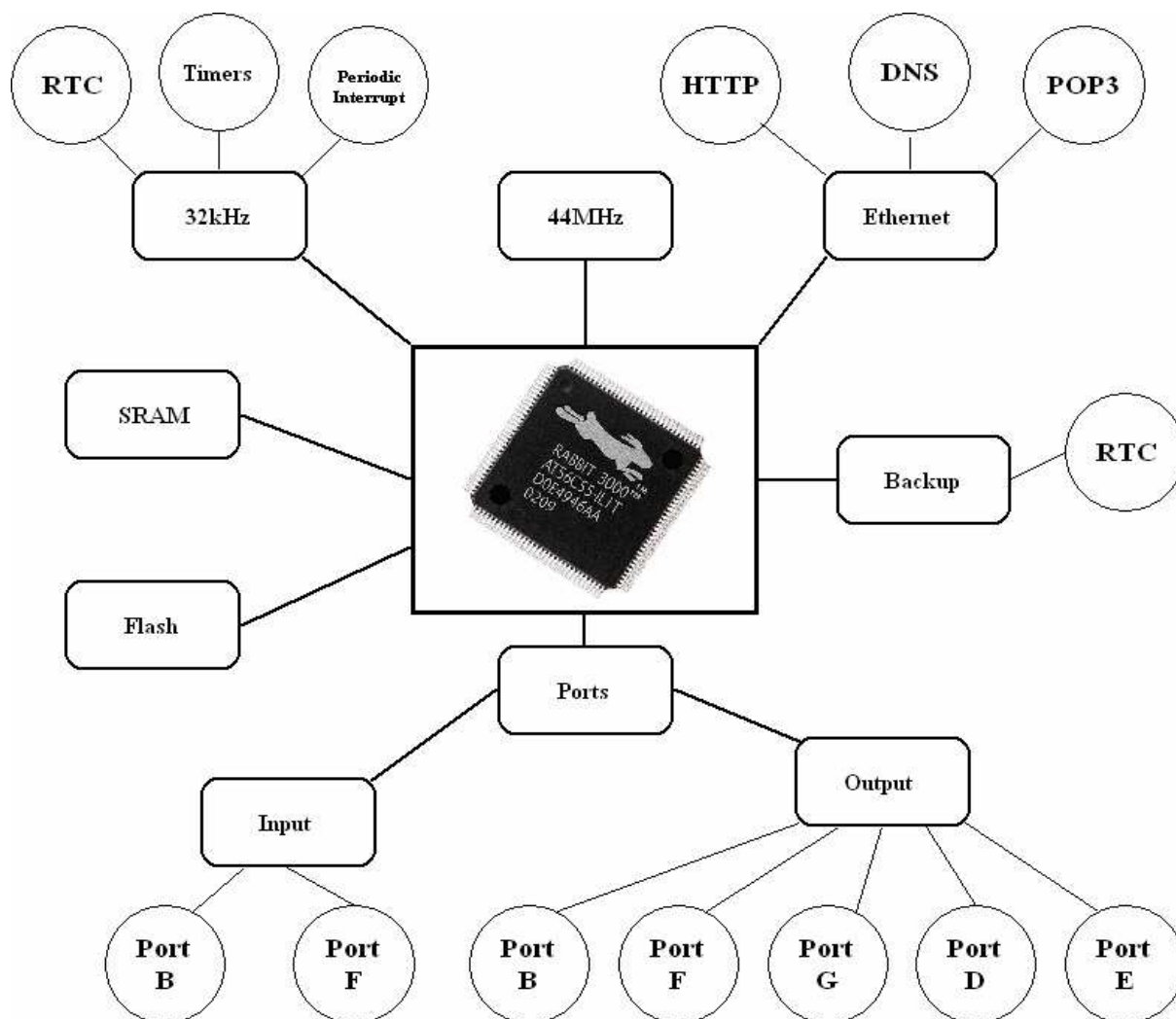
## 1 ÚVOD

Cílem této práce je návrh a realizace řídicího systému akvária za pomoci mikroprocesoru Rabbit 3000 s ethernetovým rozhraním. Zařízení slouží k monitoringu stavů (snímání teploty vody, indikace výšky hladiny s alarmem, hlídání otevření krytů akvária, čidlo kyselosti) a řízení akvária (spínání dvou osvětlení v různých intervalech, vzduchování několikrát denně, hlídání funkčnosti čerpadla, spínání topení dle nastavené teploty). Vše s možností sledování a nastavení přes WWW stránky v síti Internet.

## 2 POPIS MIKROPROCESORU

Firma Rabbit Semiconductor vyrábí již několik let mikroprocesory Rabbit a moduly RCM, které u nás nejsou příliš rozšířeny, avšak nabízí velmi silný nástroj v oblasti přídavných (tzv. embedded) systémů řízení pomocí mikroprocesorů. Model RCM3200 s mikroprocesorem Rabbit 3000 běžícím až na 55 MHz obsahuje 56 vstupně výstupních linek které jsou seskupeny do sedmi portů a každý port má několik alternativních funkcí, 6 sériových portů, 11 čítačů/časovačů, podporu IrDA a SPI. Napájecí napětí je v rozmezí 1,8V až 3,3 V s možností přepnutí do ultra úsporného režimu. Dále nabízí PWM, čtyři úrovně přerušování, hodiny reálného času (s možností zálohování baterií), hlídací obvody a ethernetové rozhraní. Program pro mikroprocesor se vytváří v prostředí Dynamic C, které obsahuje programový editor i kompilátor (kompiluje, linkuje a nahrává program do paměti). Výhodou je tudíž nepotřebnost externího programátoru, jako je tomu u jiných mikroprocesorů.

### 3 BLOKOVÉ SCHÉMA



**Obr. 1:** *Blokové schéma Řídícího systému*

Vstupní port B je koncipován jako vstupní brána pro snímací čidla (měření kyselosti, indikace výšky hladiny s alarmem, hlídání otevření krytů akvária). Část portu F je použita pro teplotní čidlo.

Výstupní port G je využit pro spínání zařízení (osvětlení, filtrační zařízení, vzduchování, spínání topného tělesa). Část portu B je použita k ovládání krokového motoru, který bude obsluhovat automatické krmítko. Porty D a E jsou zatím nevyužity, ale vyvedeny na dceřiné desce. Vyvedena je i část portu F pro použití pulzně šířkové modulace, která je zatím nevyužita. Možné využití je například pro stmívání žárovky, indikační diody (pouze efektní záležitost) nebo řízení stejnosměrného motoru.

### 4 DCEŘINÁ DESKA

Celý řídicí systém je vytvořen na dceřiné desce, v níž je zasunut modul RCM3200. Schéma zapojení a deska plošného spoje byly navrženy v programu Eagle dle daných požadavků. Po osázení desky byly provedeny testy funkčnosti a odstraněny případné nedostatky.

## 5 VLASTNOSTI A VÝHODY

Zařízení je vytvořeno tak, aby bylo možné v budoucnu přidávat další části k řízení nebo monitoringu akvária. Dva ze sedmi portů nebyly vůbec použity a jsou vyvedeny na desce plošných spojů. Pokud bude potřeba, není problém připojit další zařízení a dopsat program tak, aby byla rozšíření implementována.

I když je možnost připojit relé na osm výstupů, z ekonomického hlediska je osazeno jen několik. Zbylé mohou sloužit jako tranzistorové výstupy, ovšem již bez galvanického oddělení.

Velkou výhodou je univerzálnost použití. Pokud má uživatel více světelných zdrojů nad akváriem, je velmi snadné nastavit zapínací a vypínací časy nezávisle na sobě a tak vytvořit osádce akvária přirozenější prostředí.

Použití mikroprocesoru Rabbit 3000 s ethernetovým rozhraním dává řídicímu systému další rozměr a je možné vše řídit i sledovat přes WWW stránky v síti Internet. Pokud se zařízení navíc opatří webovou kamerou, bude celá práce se systémem velmi efektivní.

## 6 OVLÁDÁNÍ

Ovládání řídicího systému je možné lokálně na připojeném PC nebo vzdáleně přes síť Internet. Díky rozmachu sítě Internet je možné ovládat toto zařízení téměř z kteréhokoli místa na světě. Stačí mít pouze počítač s připojením na Internet, což v dnešní době není velký problém.

Samozřejmostí je i bezpečnost. Pokud uživatel přistupující k aplikaci přes Internet nezná přístupové heslo, může pouze sledovat stavy akvária. Správce zařízení znající přístupové heslo může stavy sledovat i nastavovat.

Vhodným přídatkem je i kontrola daných rozmezí u výšky hladiny nebo funkčnost filtračního zařízení. Tyto veličiny jsou životně důležité pro osádku akvária, a pokud je něco v nepořádku, vyhlásí se alarm a uživatel je informován o vzniklém nebezpečí.

## 7 ZÁVĚR

Jelikož velmi cestuji a rád bych sledoval mimo domov stav svého akvária, navrhl jsem tento řídicí systém s možností monitoringu a nastavení pomocí WWW stránek v síti Internet. Navíc lze automatizovat některé činnosti jako je krmení, zapínání světel atp., což vede k zjednodušení obsluhy akvária. O dané zařízení již projevíli zájem i jiní akvaristé a rád bych v budoucnu přidal další možnosti řízení nebo monitoringu.

## LITERATURA

- [1] Rabbit 3000 Microprocessor User's Manual, Rabbit Semiconductor, 2005
- [2] Rabbit 3000 Microprocessor designer's Handbook, Rabbit Semiconductor, 2003
- [3] RabbitCore RCM3000 Getting Started Manual, Z-World Inc., 2005
- [4] Dynamic C User's Manual, Z-World Inc., 1999