

Optický naváděcí systém pro autobusy

Optiguide je optický naváděcí systém pro autobusy, vyvinutý a dodávaný firmou Siemens. Díky němu dokáže autobus zastavit těsně u nástupiště, a cestující tak mohou snadno a bezpečně nastupovat i vystupovat. Přesnost navádění je 5 cm. Při vývoji systému Optiguide si společnost Siemens jako řídicí počítač vybrala robustní a kompaktní vestavný počítač PC/104-Plus od firmy Kontron s procesorem AMD Geode™ s velmi malou spotřebou. Celý počítač se vyznačuje velkou spolehlivostí a dlouhodobou dostupností (obr. 1).

Mnohá města a sídla preferují pro místní dopravu autobusy. Provozovatelé se snaží, aby doprava autobusy byla co nejatraktivnější a cestující jí dávali přednost před ostatními druhy dopravy. Při srovnání autobusů s kolejovou dopravou mají autobusy mnoho výhod, ale také jeden nedostatek: vzdálenost mezi hranou nástupiště a palubou autobusu není pevně daná. Jestliže řidič zastaví příliš daleko od této hrany, je nastupování a vystupování nebezpečné. Mezera mezi nástupištěm a palubou autobusu představuje velkou překážku zvláště pro vozíčkáře a cestující s dětskými kočárky. Naproti tomu musí řidič zabránit kontaktu autobusu s hranou nástupiště. Zvláště tam, kde má zastávka zvýšené nástupiště pro bezbariérový nástup, může přehnaná snaha řidiče zastavit co nejbližší způsobit vážné poškození pneumatik a boku autobusu. Náraz do nástupiště navíc ohrožuje bezpečnost pasažérů v autobuse, kteří se již připravují k výstupu. Zastavit v zastávce co nejpřesněji, neohrozit cestující a nezpůsobit jim velké komplikace je pro řidiče, který navíc musí sledovat silniční provoz i cestující čekající na zastávce, obtížné. Tento obtížný manévř přitom řidič vykoná mnohokrát za směnu.

Přesně jako po kolejích

Řešením tohoto problému je optický naváděcí systém Optiguide od firmy Siemens, který navádí autobus k zastávce s přesností 50 mm. Pro orientaci používá speciální značky umístěné na vozovce (obr. 2). Tyto značky snímá kamera umístěná v přední části autobusu a samotný manévř zajetí k zastávce řídí vestavný palubní počítač. Řidič autobusu se v zastávce vůbec nemusí starat o volant, jedinou jeho starostí je bezpečně zastavit a poté se zase rozjet. Je to stejné, jako by řídil vlak nebo tramvaj. Vzhledem k tomu, že naváděcí systém pracuje do rychlosti vozidla 70 km/h, lze jej využít i mimo zastávku.

Menší náklady, více cestujících

Naváděcí systém Optiguide je modulární systém, který je možné použít ve většině autobusů, klasických i hybridních, i v trolej-busech. Délka naváděného autobusu může být až 24 m. Vzhledem k jednoduché insta-

laci naváděcího systému do autobusu i naváděcích značek na vozovce jsou náklady na zprovoznění systému malé. Umístění naváděcích značek na vozovce navíc propaguje autobusovou dopravu. Studie ukazují, že in-



Obr. 1. „Mozkem“ navigačního systému Siemens Optiguide je vestavný jednodeskový počítač formátu PC/104 Microspace MSM800-SEL od firmy Kontron (vpravo); doplňuje jej digitalizační deska videosignálu (framegrabber) Microspace MSMG104+

stalace takových značek nebo jiných viditelných součástí naváděcích systémů zvyšuje zájem cestujících o autobusovou dopravu a přispívá k tomu, že ji využívají častěji než dříve.

Nespouštěj oči z vozovky

Kamera v přední části autobusu neustále snímá stanovenou oblast před vozidlem. Řídicí počítač zpracovává videosignál v reálném čase a detekuje naváděcí značky. Podle nich počítá přesnou pozici autobusu vzhledem ke stanovené dráze. To však k tomu, aby počítač mohl stanovit optimální trajektorii a autobus zastavil přesně u nástupiště zastávky, nestačí. Je třeba znát další parametry: aktuální rychlost, natočení kol autobusu a jeho náklon k podélné ose. Aby je počítač naváděcího systému mohl zjistit, komunikuje s řídicím systémem vozidla. Stejně přebírá řízení vozidla při zajíždění do zastávky: ovládá pohon, který automa-

ticky natáčí kola vozidla do správného směru tak, aby autobus zastavil stejně přesně, jako by jel po kolejích. Řidič ovládá pouze brzdu a plyn. V případě nebezpečí může řidič pohybem volantu převzít řízení vozidla a např. objet nečekanou překážku (obr. 3).

Výkonný počítač

Při důkladnějším pohledu na požadovaný výpočetní výkon je zřejmé, že ve srovnání s jinými systémy dynamického řízení, např. se systémy ESP nebo ABS, je mnohem větší.

Je totiž třeba současně počítat dynamické chování vozidla a zpracovávat obraz snímaný kamerou. Požadovaný výpočetní výkon proto přesahuje výpočetní výkon běžných systémů pro podporu řízení vozidla, včetně např. radarových snímačů překážek. Procesory x86 současně nabízejí dlouhodobou dostupnost i dostatečnou flexibilitu, a jsou proto ideální pro analýzu videosignálu i dat ze snímačů naváděcího systému. Navíc je k dispozici množství doplňkových hardwarových komponent, které umožňují efektivní a rychlý vývoj zařízení.



Obr. 2. Naváděcí značky na vozovce

Požadovány jsou malé rozměry

Pro to, aby bylo možné počítač využít pro naváděcí systém začleněný do řídicího systému celého autobusu, musí mít kompaktní tvar a malé rozměry. Kromě toho musí být spolehlivý a mít dlouhou životnost – to jsou typické požadavky na řídicí techniku určenou pro dopravní prostředky. Jedním z předpokladů pro

splnění těchto požadavků je pasivní chlazení, protože ventilátory mají negativní vliv na spolehlivost celého počítače. Počítač se navíc musí vyrovnat s extrémními podmínkami. Nutná je velká odolnost proti vibracím a rázům, způsobeným provozem motoru a nerovnostmi vozovky. Kromě toho je třeba zajistit necitlivost k extrémním teplotám a dobré vlastnosti z hlediska EMC.

Kompaktní, robustní, rozšiřitelný PC/104

Ke splnění uvedených požadavků jsou zvláště vhodné vestavné počítače PC/104. S rozměry 90 × 96 mm je PC/104 jeden z nejmenších formátů vestavných počítačů na trhu. Jiným význačným rysem počítačů PC/104 je velký výběr desek CPU a rozšiřujících karet. Pro počítač naváděcího systému bylo možné všechny komponenty vybrat ze sortimentu hardwaru dostupného na trhu. To velmi zkracuje dobu vývoje počítačového systému. K dispozici jsou standardizované kryty, ale Siemens zvolil návrh vlastního krytu, aby dosáhl co nejkompaktnějšího tvaru a nejmenších rozměrů – vlastností potřebných pro instalaci počítače v autobuse.

Speciální komponenty pro vozidla

Siemens si vybral tyto komponenty: jednodeskový počítač Kontron PC/104-Plus MICROSPACE® MSM800SEL a digitalizační desku videosignálu (*framegrabber*) MICROSPACE® MSMG104+ (*obr. 1*). Obě desky mají vynikající teplotní i mechanickou odolnost a dobré vlastnosti z hlediska EMC a podporují zvolený operační systém reálného času QNX. Systém QNX je v oblasti dopravní techniky velmi rozšířený, ale ne každý výrobce vestavných systémů jej podporuje. Díky zkušenostem firmy Kontron s dodávkami pro dopravní techniku mohli vývojoví inženýři firmy Siemens plně využít všechny výhody počítačů formátu

PC/104. Kromě QNX podporuje Kontron i jiné operační systémy oblíbené v dopravě: VxWorks, WES 7 a WEC 7.

Rozšířený rozsah provozních teplot

Základem jednodeskového počítače SBC Microspace MSM800-SEL je mimořádně energeticky úsporný procesor AMD Geode™ LX. S rozšířeným rozsahem provozních teplot -25 až +70 °C je ideální pro náročné podmínky, které se vyskytují právě v autobusech. Taktovací frekvence 500 MHz je více než dostatečná pro bezpečné řízení autobusu při rychlosti do 70 km/h. Řídicí počítač je možné bez podstatných změn dodávat po dobu několika let, protože dostupnost procesoru je zaručena do roku 2015.



Obr. 3. Princip činnosti naváděcího systému Optiguide

deska videosignálu Microspace MSMG104+ se vyznačuje střední dobou mezi poruchami (MTBF) 200 000 h a rozsahem provozních teplot -40 až +85 °C, a je proto ideálním doplňkem řídicího počítače naváděcího systému Optiguide.

Úspěšných deset let

Siemens používá komponenty PC/104-Plus od firmy Kontron pro naváděcí systémy Optiguide již více než deset let. Autobusy s tímto naváděcím systémem jezdí ve Francii, Španěl-

sku a Itálii. Provozovatelé autobusové dopravy jsou spokojeni s efektivitou systému, mimořádnou spolehlivostí a bezpečným provozem. V současné době Siemens plánuje modernizaci existujících systémů. Upgrade přitom nebude vyžadovat žádné změny v hardwaru vestavného počítače, protože rezerva výpočetní kapacity je dostatečná i pro nové funkce.

Záruky do budoucna

Základní polovodičové komponenty, které se v naváděcím systému používají, jsou v běžné výrobě a vzhledem ke smlouvě s firmou Rochester Electronics budou k dispozici po dostatečně dlouhou dobu i po jejím ukončení. Rochester Electronics nabízí procesory AMD i takovým zákazníkům, kteří požadují velmi dlouhou dobu dostupnosti, a dokáže zaručit dodávky i po dobu několika desetiletí.

Úspěch vestavných počítačů PC/104 je posilován současným trendem používat procesorové platformy typu SFF (*Small Form Factor*) s malou spotřebou energie. Ve srovnání s jinými typy vestavných počítačů nabízí PC/104 široký sortiment komerčně dostupných (COTS) rozšiřujících vstupně-výstupních karet, takže systém splňující individuální požadavky je možné sestavit ze standardních komponent. Příkladem je Kontron Microspace MSM-eO, nový vestavný počítač určený pro provoz bez displeje. Jeho základem je procesor AMD Embedded G-Series a počítač poskytuje výkon dvoujádrového procesoru pro vestavné systémy s požadavkem mimořádně energeticky úsporného provozu. S novými procesory mají počítače formátu PC/104 před sebou budoucnost ještě minimálně několik desetiletí.

Andres Kammermann,
Kontron,

Denis Marchand,
Mobility Division, Industry Sector,
Siemens SAS France

Nové průmyslové počítače Siemens Nano

Procesory Intel Atom dosáhly velkého úspěchu především v přenosných zařízeních, mininoteboocích, počítačích se základní deskou formátu minilTX i jiných zařízeních, kde je nutné dbát na celkově malou spotřebu energie. Jejich výkon je přitom dostatečný také pro mnoho jednodušších úloh v oblasti sběru a zpracování dat, vizualizace a řízení.

Právě pro zmíněné oblasti použití uvedla společnost Siemens na trh novou skupinu průmyslových počítačů s označením Nano. Přístroje jsou založeny na procesorech Intel Atom nejnovější generace E6xx a rozšiřují sortiment na dolním konci výkonostního spektra průmyslových počítačů značku Siemens o dva nové typy. Simatic IPC227D

Nanobox PC je kompaktní počítač určený k zástavbě do rozváděče, zatímco přístroj Simatic HMI IPC277D Nanopanel PC má integrovaný širokouhlý displej s délkou úhlopříčky od 7" nahoru (*obr. 1*).

Na výběr jsou v obou případech čtyři typy procesorové jednotky, lišící se použitými procesory Atom (E620, E640, E660 a E680).

Všechny procesory obsahují funkci Speed-Step pro dynamickou změnu taktovací frekvence a s ní spojenou další úsporu energie. Příkon procesoru ve spojení s řídicím rozbočovačem (*hub*) EG20T začíná již na 4,2 W, celkový příkon systému je 8 W a více, podle použitých komponent.

Malé rozměry a robustní konstrukce

Díky robustnímu celokovovému prachotěsnému pouzdru bez větracích otvorů a bez baterií, větráků a jiných rotačních částí ne-