



Boston Dynamics

Semestrální práce z předmětu KKY/HKUI

Boston Dynamics

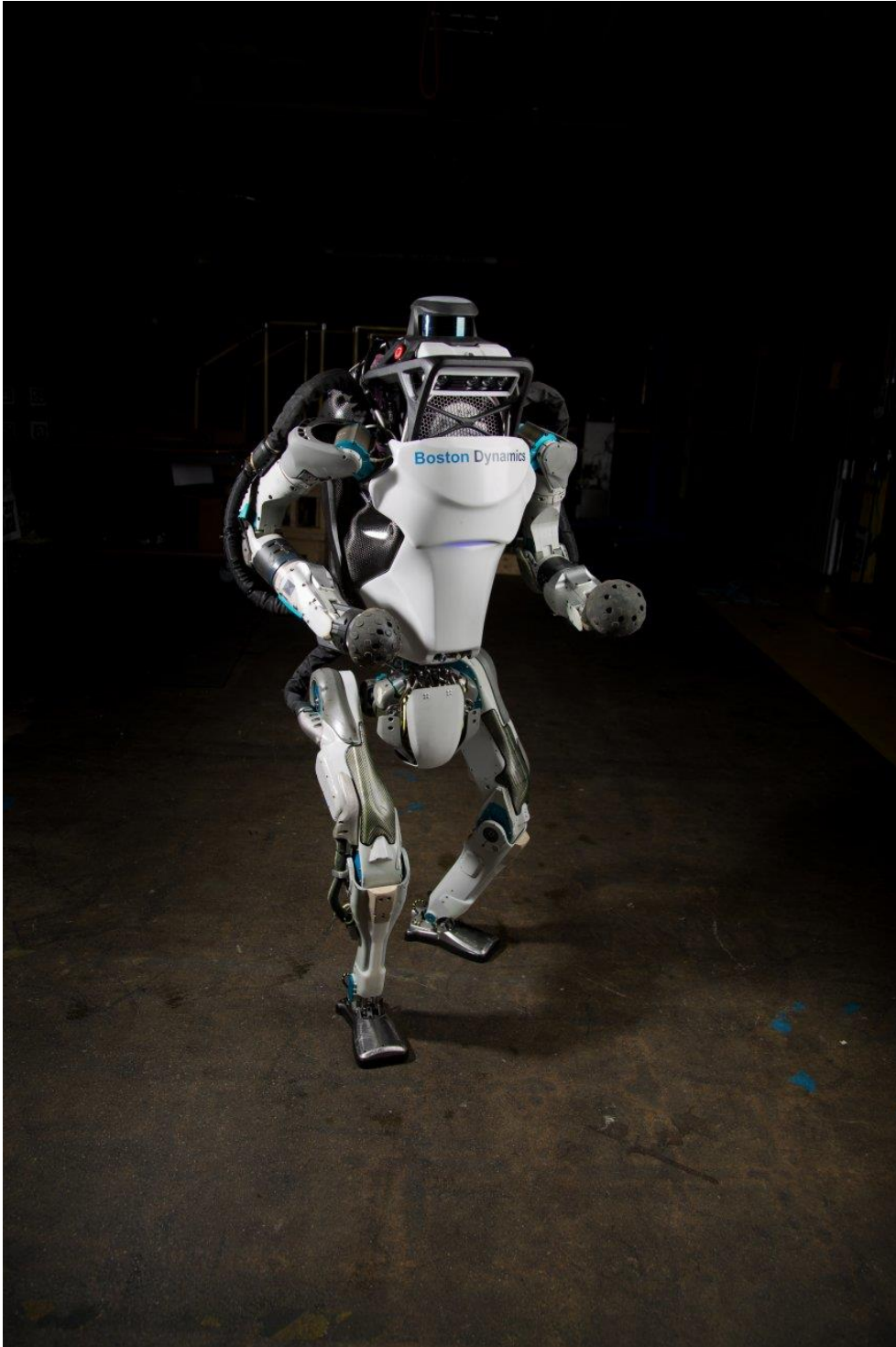
Boston Dynamics je americká společnost zabývající se robotikou. Vznikla jako spin-off k Massachusettskému institutu technologií, kde vyvinuli první roboty připomínající pohybem zvířata, a tito roboti byli dokonce schopni běhu. Pomocí kombinace prvků dynamického ovládní a rovnováhy se sofistikovaným mechanickým designem, elektronikou a softwarem pro vnímání, navigaci a inteligenci se společnost rozhodla tyto technologie posunout ještě dál. V Boston Dynamics pracuje výjimečný team inženýrů a vědců kombinující pokročilé analytické myšlení s odvážnými technickými nápady. Tato společnost se pyšní výrobou strojů, které překonávají dosavadní hranice a zároveň fungují v reálném světě.

Mezi jejich roboty patří:

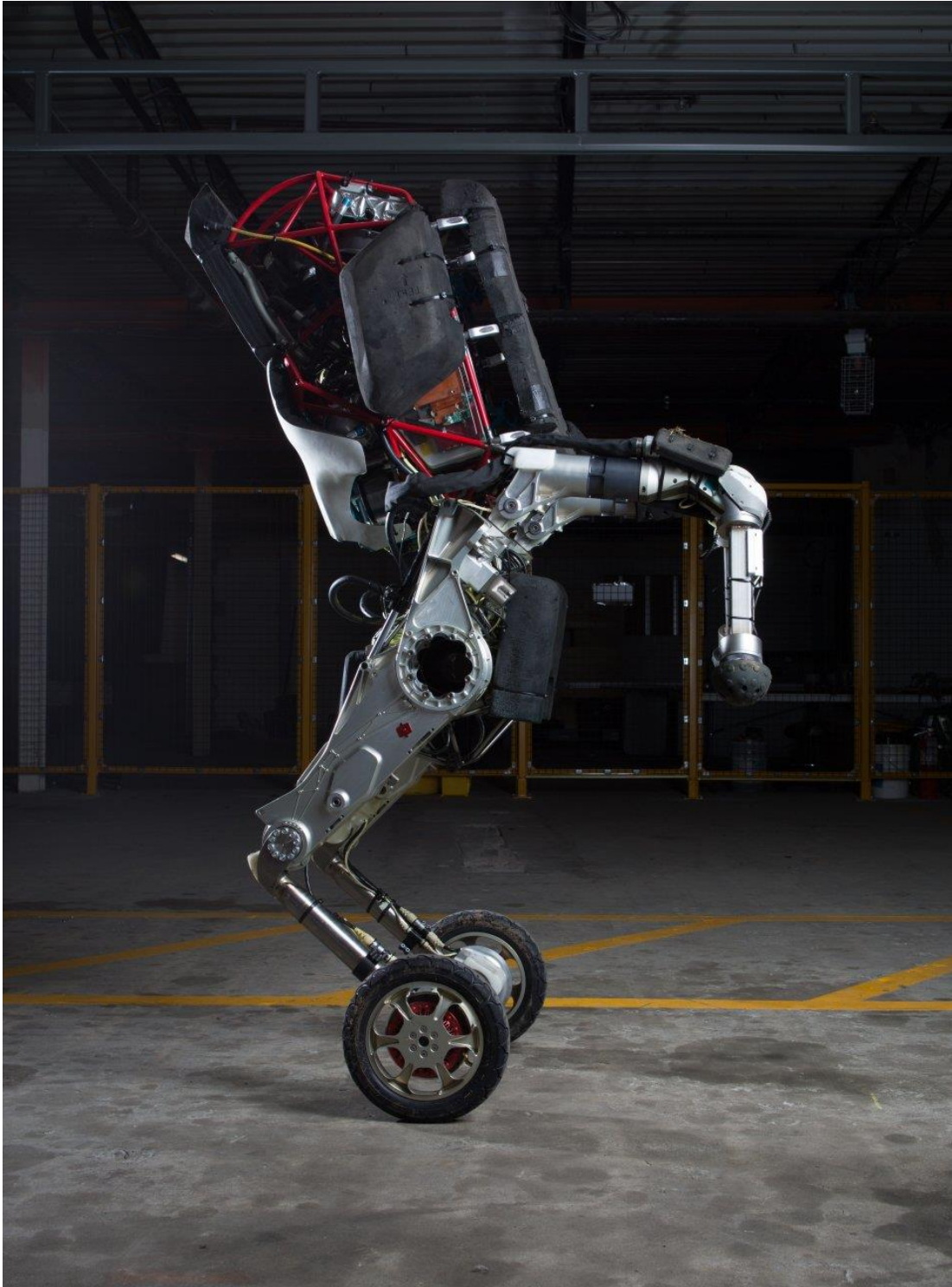
SpotMini- Hbitý čtyřnohý robot vhodný pro práci v kancelářích, domech ale i venku. Tento robot je schopný vylézt schody a manipulovat s různými předměty. Váží 25 kg a je poháněn elektromotory. Na jedno nabití je schopný fungovat až 90 minut v závislosti na činnosti, kterou provádí. SpotMini se pyšní titulem nejtiššího robota od Boston Dynamics. V pohyblivosti se podobá svému většímu bratrovi Spot, ale navíc je SpotMini schopen zvednout a manipulovat s objekty pomocí robotického ramena. Je vybaven mnoha senzory, které mu pomáhají při orientaci a manipulaci s předměty.



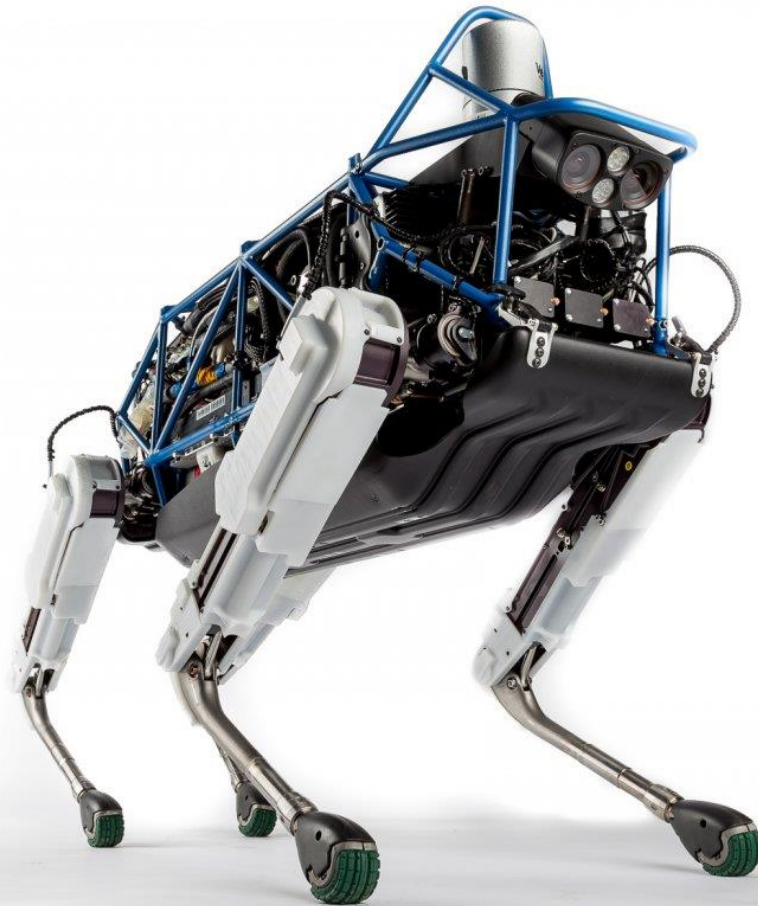
Atlas- Nejnovější humanoidní robot ze série, kterou Boston Dynamics testuje. Atlasův kontrolní systém koordinuje pohyb rukou, těla a nohou, aby bylo docíleno mobility celého těla, což značně zvyšuje jeho dosah a možnosti využití. Jeho schopnost balancovat během vykonávání úkolů mu umožňuje pracovat na malých prostorech. Atlas využívá výhod 3D tisku, aby ušetřil hmotnost a prostor, a výsledkem je výjimečný robot s velkým poměrem síly a hmotnosti. Stereo vize, schopnost měřit vzdálenosti a mnoho dalších senzorů dávají Atlasu schopnost manipulovat s objekty a pohybovat se v těžkém terénu. Atlas udrží rovnováhu, i když do něj strčíme, a pokud spadne, je schopný se zvednout.



Handle- Robot kombinující výhody nohou, které jsou vhodné pro překonávání těžkého terénu, a efektivitu koleček. Využívá mnoho principů pro dynamiku, stabilitu a manipulaci, které můžeme vidět u čtyřnohých a dvojnohých robotů. Má pouze 10 ovladatelných kloubů, díky tomu je výrazně jednodušší. Kolečka jsou rychlá a efektivní na rovném povrchu, zatímco nohy nás dostanou téměř kamkoliv, takže kombinací nohou a koleček, získává Handle výhody v obou směrech. Handle má velmi malou plochu dotyku se zemí, což mu umožňuje pohybovat se v úzkých prostorech, ale i přesto je schopný zvedat těžké náklady. Všechny jeho klouby jsou koordinované pro plynulý a přesný pohyb.



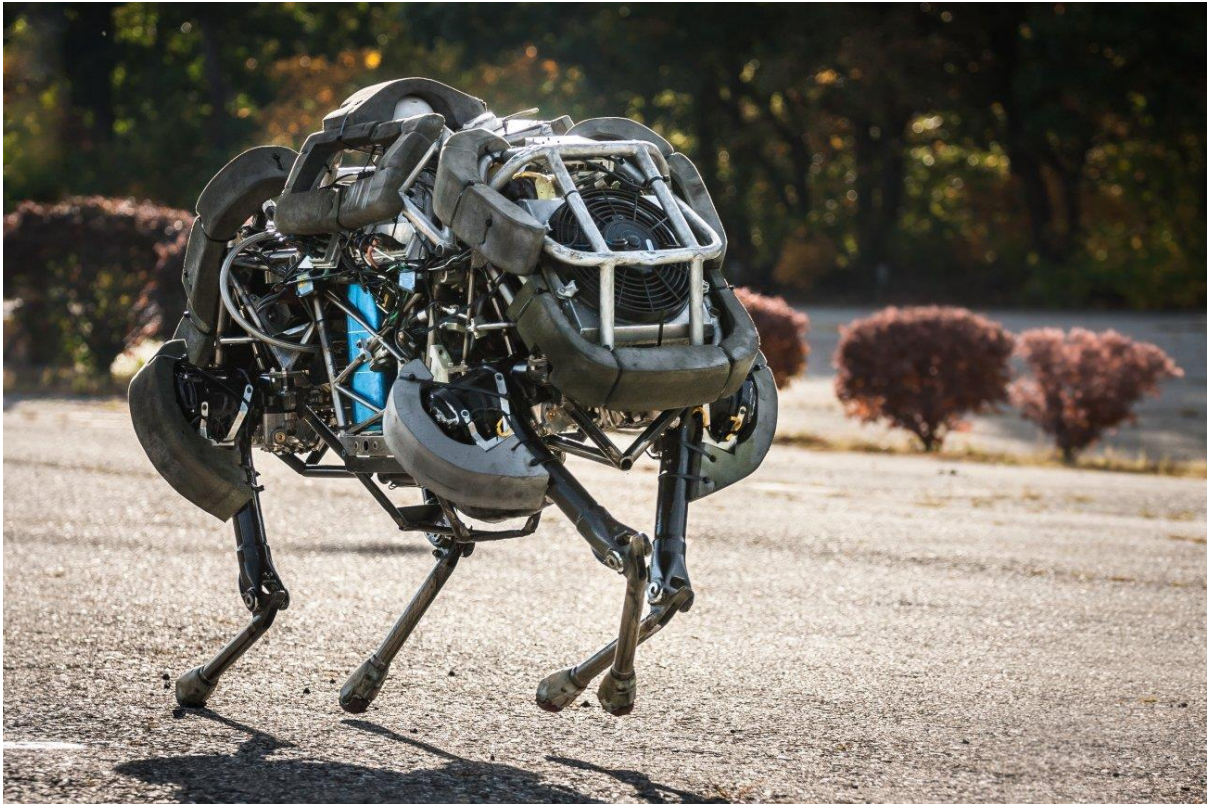
Spot-Čtyřnohý robot, vhodný pro vnitřní, ale i venkovní použití, byl počátkem nového přístupu, k dynamickým robotům, který přináší pravou samostatnost na dosah. Spot je poháněný elektřinou a hydraulikou. Pomocí LIDAR (Light Detection And Ranging), stereo vize, a propojení s několika sensory, které jsou v něm zabudované, prozkoumává těžký terén, a pomocí těchto dat si vybírá vhodnou cestu a udržuje rovnováhu. Unese 23 kilogramu nákladu a na jedno nabití funguje 45 minut.



LS3- Takzvaný alphadog mezi čtyřnohými roboty. Tento robot byl vytvořen tak, aby byl schopný se dostat kamkoliv, kam se pěšky dostanou vojáci, aby jim mohl pomoci s nákladem. Může nést až 182 kilogramů nákladu a dostatek paliva na 32 kilometrovou misi, která trvá 24 hodin- (při jednom testu na rovném povrchu byl tento robot schopný unést 500 kilogramů nákladu). LS3 automaticky následuje vůdce pomocí počítačové vize, takže není zapotřebí speciálního člena týmu, který by ho ovládal. Také je schopný dorazit do cílové destinace pomocí snímání terénu, vyhýbání se překážkám a GPS. LS3 byl financován prostředky DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency), US Marine Corps. Boston Dynamics sestavili speciální tým pro vývoj LS3, který se skládal z vědců a inženýrů z Boston Dynamics, Carnegie Mellon, the Jet Propulsion Laboratory, Bell Helicopter, AAI Corporation a Woodward HRT.



WildCat- Nejrychlejší čtyřnohý robot světa. Je schopný vyvinout rychlost až 32 kilometrů za hodinu. I při této rychlosti si udržuje stabilitu a manévrovatelnost. Využívá k tomu stejný způsob běhu, jako používají koně nebo psi, a do stran se naklání, aby udržel rovnováhu a trakci. WildCat je poháněn spalovacím motorem na methanol, který pohání hydraulický systém (a zároveň produkuje velký hluk). Robot je schopný mnoha typů pohybu, například běh tryskem, klusem nebo cvalem, těchto typů využívá pro udržení rovnováhy při běhu na relativně rovném povrchu. Počítač, který WildCat ovládá, využívá algoritmu pro dynamickou kontrolu a také využívá různých senzorů (IMU-Inertial measurement unit), propriocepce a vizuální odometrie), aby kontroloval a stabilizoval robota při běhu. Využívá několika laserů, aby přesně určit výšku, ve které se robot nachází.



BigDog-První čtyřnohý robot, který Boston Dynamics vytvořilo. Je velikosti velkého psa, je řízen počítačem, který kontroluje veškerý pohyb, zpracovává data ze senzorů a zajišťuje komunikaci s uživatelem. Dále zajišťuje stabilitu a plynulý pohyb po téměř jakémkoliv povrchu. Mezi senzory sloužící k pohybu je například gyroskop, LIDAR a stereo vize. Další senzory jsou zaměřeny na vnitřní vlastnosti robota, monitorují například hydraulický tlak, teplotu oleje, funkce motoru, nabití baterie a další. BigDog je schopný vyvinout rychlost 10 kilometru za hodinu, překonat překážky pod úhlem až 35 stupňů, chodit přes sutiny, v bahně a ve sněhu, a je schopný nést zátěž až 150 kilo.



SandFlea- Malý robot se čtyřmi kolečky, na rovném povrchu jezdí podobně jako RC auto, ale skáče až přes 10 metrů vysoké překážky. To je dost na to, aby přeskočil zeď, dostal se na střechu domu nebo do okna ve třetí patře. Robot používá svá kolečka jako gyroskopy, aby během letu zůstal vodorovně a přistál na všechny čtyři kolečka. Toto zároveň zajišťuje, aby kamera, která je v robotu zabudovaná, byla vodorovně a řidič robotu měl dobrý přehled o situaci. SandFlea je schopný na jedno nabití vyskočit až dvacet pětkrát.



RHex-Šestinohý robot s vysokou mobilitou v těžkém terénu. Nezávisle ovládané nohy vytvářejí speciální druh chůze, díky kterému se robot dostane přes těžký terén bez většího zásahu operátora. RHex je schopný překonat kameny, bahno, písek, vegetaci, koleje i schodiště. Kamery vzadu a vpředu dávají operátorovi neustálý přehled o okolí. Díky plně utěsněnému tělu je RHex schopný fungovat během deště, v bahně i bažinách. Schopnosti tohoto robota byly ověřeny nezávislým vládním testem.

