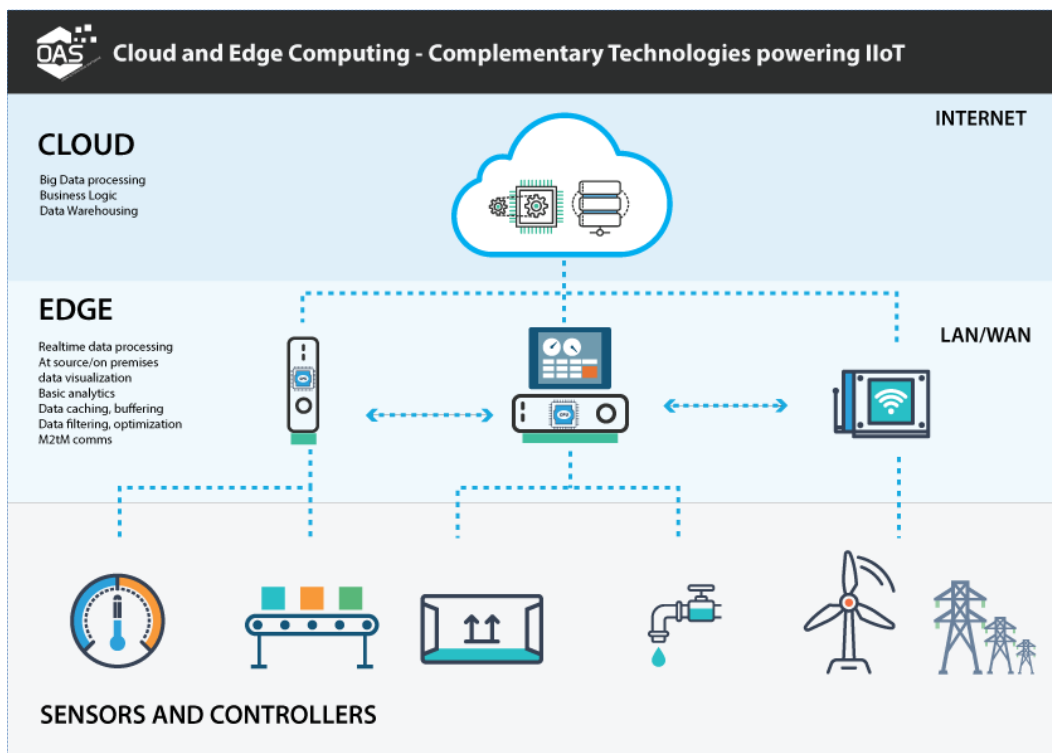


## Tematická informácia 3: Edge computing 5G

### Časť 1: EDGE COMPUTING

Edge computing označuje na rozdiel od cloud computingu decentralné spracovanie dát na okraji siete, v tzv. edge (anglické slovo pre okraj, hranu). Edge computing znamená otvorenú, rozdelenú IT architektúru, pre ktorú je charakteristický decentralizovaný výkon spracovania. Edge computing pritom vytvára základňu nielen pre mobilný computing, ale aj pre technológie internetu vecí (IoT). V skutočnosti sa v rámci edge computingu spracovávajú dáta na (mobilnom) prístroji, na lokálnom PC alebo priamo na servere bez toho, aby prebehol prenos do výpočtového centra.



#### Prečo edge computing?

Edge computing vznikol okrem iného na základe optimalizačného úsilia časových a na dátach založených zdrojoch: Často vôbec nie je nutné, aby sa určité dáta z IoT prístrojov najprv preposielali do cloudu a potom sa opäť do lokálnej siete transferovali odpovede. Oveľa zmyslupnejšie a predovšetkým účinnejšie je namiesto toho, aby sa špecifické spracovateľské úlohy dali realizovať miestne prostredníctvom inteligentných routerov.

Na základe základného princípu sa cez edge computing dajú zrýchliť prúdy dát. Vďaka tomu je napríklad možné spracovanie dát v reálnom čase, t.j. bez latenčných časov. V súlade s tým môžu prístroje a inteligentné aplikácie reagovať na dáta a sítě ešte počas procesu vypracovania. Tak sa dá tiež zabrániť oneskoreniam, čo je nevyhnutné pre určité technológie, ako sú napr. samostatne jazdiace vozidlá. Edge computing poskytuje popri tom ešte rôzne ďalšie výhody pre organizácie a podniky.

#### Edge computing: Komponenty

Pre podniky a organizácie, ktoré majú záujem o koncepciu edge computingu, je, samozrejme, dobré vedieť, z ktorých komponentov sa skladá. Ak sa má edge computing implementovať, je nevyhnutné nasledovné:

- na okraji siete umiestnená vysoko virtualizovaná platforma, aby boli k dispozícii sieťové služby, storage a server medzi tradičnými cloudovými dátovými centrami a konečnými prístrojmi
- výpočtová kapacita na príslušných prístrojoch na lokálne spracovanie dát, bez ohľadu na to, či ide o auto, lietadlo alebo veternú elektrárňu
- verzia rozdeleného computingu

Keď sa edge computing uplatňuje komplementárne ku cloud computingu, dajú sa spracovať veľké množstvá neštruktúrovaných dát. Cieľom je dávkové spracovanie (batch processing) alebo generovanie interakcií v reálnom čase. Prírodzene nemusia byť všetky komponenty edge computingového systému

nonstop vo dne v noci pripojené na internet. Charakteristické pre edge computing je skôr prechodné offline spracovávanie. Vzhľadom na typológiu siete sú mysliteľné rôzne druhy od pôvodného internetu až po peer-to-peer-ad-hoc-networky.

Ak sa dáta spracovávajú v príslušných prístrojoch, je nevyhnutné len, aby sa do inej IT inštalácie transportovali menšie množstvá dát. To prináša nielen časové výhody a nižšie náklady, ale aj vzhľadom na bezpečnosť sa môžu koncepcie edge computingu pri adekvátnom zašifrovaní prejavovať ako výhodné.

### **Edge computing: Prehľad výhod a nevýhod**

Ako už bolo vysvetlené, edge computing vykazuje niekoľko výhod. Ako často je i táto koncepcia spojená s určitými rizikami. Tu sa nachádza prehľad výhod i nevýhod.

#### **Výhody edge computingu**

- rýchle spracovanie dát vďaka zníženej prevádzke siete
- aj pri výpadku internetu alebo oneskorení pri pripojení na cloud fungujú cez sieť prepojené prístroje v internete vecí (IoT)
- nie je potrebný žiaden transfer citlivých zákazníckych a firemných dát do cloudu, namiesto toho zostávajú dáta na mieste

#### **Nevýhody edge computingu**

- Núdzové situácie vzhľadom na kapacitu, napr. vtedy, keď prebieha spracovanie veľkých množstiev dát, alebo v prípade nedostatočnej kapacity pri ukladaní dát do pamäti, pretože potreba pamäťového miesta, ako aj výpočtovej kapacity nie je pravidelná.
- Potrebná je intenzívnejšia kontrola a výraznejšia ochrana konečných prístrojov vzhľadom na zneužitie a výpadok.

#### **Facit: Edge computing – cloud nezmizne ani v budúcnosti**

Faktom je, že edge computing sa dnes ešte nachádza v začiatkoch – rovnako ako cloud computing pred niekoľkými rokmi. Preto sa koncentrujú výpočtové výkony podnikov a organizácií naďalej na cloud.

Väčšina IT expertov okrem toho predpovedá, že edge computing nenahradí cloud computing.

Vychádzajú naopak z toho, že obe koncepcie, resp. systémy budú koexistovať a využívať sa komplementárne.

Zdroj: <https://www.cloudcomputing-insider.de/was-ist-edge-computing-a-742343/>

---

## **Časť 2: 5G a edge computing**

Všetky aplikácie IoT, napr. v oblasti komunikácie medzi vozidlami, verejnej bezpečnosti a senzorických sietí inteligentných miest (smart cities) potrebujú spoľahlivejšiu a lepšie odstupňovateľnú konektivitu medzi prístrojmi, než sú schopné poskytnúť doterajšie LTE siete. (...)

To jasne ukazuje, že pre 5G sieť zohráva dôležitú rolu hlavne edge computing, aby sa odťažila sieť piatej generácie. Lebo pri edge computingu sa spracovávajú obrovské množstvá dát, ktoré vytvára veľký počet pripojených (IoT) prístrojov, bezprostredne na okraji siete. Pracuje sa teda priamo na mieste produkcie dát namiesto toho, aby sa prenos dát transferoval najprv cez vzdialené výpočtové centrum. Edge computing preto výrazne redukuje latenčný čas a má význam pre úspešnosť scenárov 5G. Samostatne jazdiace auto môže preto napríklad fungovať len vtedy, keď sa dáta všetkých senzorov spracovávajú v reálnom čase a síce s latenčným časom pod jednou milisekundou (Ultra Low Latency) a z toho sa bezprostredne dá dovodiť riadenie auta.

#### **Edge computing funguje len cez virtualizáciu siete**

Výhody edge computingu viedli v poslednom čase už k výraznému zvýšeniu výkonu pri IoT projektoch. Tak etablovaní operátori, ako aj noví účastníci na trhu priniesli celý rad nových cloudových a serverových technológií, ktoré majú efektívne „na okraji“ zabezpečiť funkcionality vypočtových centier. Podľa IDG sa má do ďalšieho roka 43 percent cez IoT vyprodukovaných dát spracovať cez edge computing, aby sa dalo zvládnuť množstvo dát. Aj projekt „Digitálne testovanie diaľnic“ firiem Continental, Deutsche Telekom, Fraunhofer ESK a Nokia Networks využíva technológie edge computingu, aby sa zabezpečili latenčné časy zodpovedajúce 5G pre komunikáciu car-to-car. Edge computing sa prepojuje s novými požiadavkami, ktoré musí sieť splniť, a mení tak architektúru siete. Aby sa sieť príslušne prispôbila na 5G a edge computing, je opäť esenciálna virtualizácia komponentov sietí (NFV).

### **Vhodný monitoring sietí**

Cez NFV sa zvyšuje agilita okolia siete. Operátori môžu svoje siete prispôsobiť rýchlejšie a prevádzka nových (IoT) služieb sa dá rozbehnúť v priebehu niekoľkých minút namiesto niekoľkých dní. V dôsledku toho však narastá komplexnosť prevádzky a údržby siete. NVF sa tak stáva dvojsečným mečom. Pretože to, že virtuálne funkcie fungujú aj vo virtuálnej sieti, je absolútne kritické pre kvalitu autentifikačných služieb, routingových a switchingových funkcií alebo aj služieb názvov domén. Ak operátori nemajú tieto elementy pod kontrolou, sú pravdepodobné obmedzenia konečného užívateľa alebo cez sieť prepojeného IoT prístroja.

5G je preto odkázané na bezchybnosť virtualizovanej siete a s ňou prepojených konečných prístrojov a služieb. Aby sa zabezpečila potrebná bezchybnosť, je teda nevyhnutné pozorovanie toku dát a prevádzky siete.

Veľká časť obrovských množstiev dát v internete vecí sa sprostredkováva napriek pokrokovým analytickým nástrojom neštruktúrovane a v nerealizovateľných formátoch. Ja to zapríčinené sčasti vysokou prenosovou rýchlosťou. Bez harmonizovania dát budú tieto v podstate bezcenné, pretože ich kvalita už nestačí, aby sa z nich vyvodili obchodné informácie. Nasadením edge computingu je táto situácia ešte zložitejšia. Tradičné nástroje monitoringu a zabezpečenia sietí už nestačia, aby sa operátorom ponúkli potrebné nástroje, ktoré potrebujú pre toto prostredie. Cez Service Assurance sa dá výkon virtualizovaných sietí však priebežne pozorovať a upravovať. Service Assurance tým prekračuje rámec čistého odstránenia problému či jeho zabránenia a ponúka obsiahle funkcie pre manažment sieťových zdrojov.

### **Inteligentné využitie dát**

Dodatočne ponúkajú dáta generované cez virtuálne komponenty podnikom a providerom potrebné insights, aby sa prispôsobili funkcie a komponenty sietí. Postupom času povedú tieto informačné toky a z toho odvodené poznatky k tomu, aby siete pracovali úplne automaticky a priebežne sa samostatne optimalizovali. Providerom a podnikom umožnia priradiť kapacity sietí úsekom, v ktorých sú najviac potrebné: Či už ide o to, zvládnuť špičkové zaťaženie pri dopyte sietí alebo v prípade prevádzky IoT zvládnuť požiadavky smart cities, autonómnych vozidiel alebo inteligentných tovární. Operátori by mali teda uplatňovať inteligentné dátové riešenia, aby sa udržala transparentnosť o všetkých aspektoch životného cyklu IoT, od testovacej fázy cez monitoring a analýzu živej prevádzky až po orchestrovanie a automatizovanie siete.

Tieto inteligentné dáta, nazývané aj smart data, ponúkajú navyše dodatočné metadáta. Operátori tak môžu získať nové poznatky o tom, ako sa správajú pripojené prístroje a zariadenia IoT v sieti, ako prebieha ich interakcia so sieťou a aký druh prenosu dát generujú. Okrem toho upozorňujú smart dáta aj na anomálie v rámci siete, napríklad v prípade preťaženia.

### **Edge computing pripravuje priemysel na budúcnosť**

Edge computing sa síce nachádza len v prvopočiatkoch svojej masovej trhovej využiteľnosti, jeho výhody, ako je nízka latencia a vysoká odstupňovateľnosť, sú rozhodujúce pre perspektívne technológie budúcnosti ako 5G. Popri edge computingu je takisto virtualizácia sieťových komponentov esenciálna pre operátorov 5G. Čoraz dôležitejší je pritom vhodný monitoring siete, aby sa kontrolovali nové a výrazne komplexnejšie siete a zabezpečila ich bezchybnosť.

Zdroj: <https://www.funkschau.de/telekommunikation/artikel/156877/>

20.08.2018 od autora: Martin Klapdor / redakcia: Natalie Ziebolz