

INNOWACJE SĄ NAPĘDZANE PRZEZ TRENDY TECHNOLOGICZNE

- pięć trendów, które warto śledzić

Nasza branża odgrywa coraz ważniejszą rolę w tworzeniu fundamentów pod nowe przedsięwzięcia w szerokim spektrum sektorów przemysłu w krajach całego świata. Moim zadaniem, jako nowego Dyrektora ds. Technologii w firmie Ericsson, jest monitorowanie postępu technologicznego i wykorzystywanie osiągnięć technologicznych do tworzenia nowych strumieni wartości dla społeczeństwa, konsumentów i przemysłu. Wyzwaniem jest, aby uchwycić odpowiedni moment oraz zobaczyć nowości w kontekście obecnej sytuacji, nie tracąc jednak z oczu historii.

Pięć opisanych tu trendów wybrałem w oparciu o moje zrozumienie trwającej transformacji branży, w tym szybkiej cyfryzacji, postępującego wzrostu mobilności i ciągłej ewolucji technologicznej, oraz o ich wpływ na przyszły rozwój platform sieciowych - jednego z najważniejszych elementów rozwijającej się gospodarki cyfrowej. W firmie Ericsson naszą rolą jest wykorzystanie tych wiodących trendów do napędzania naszych innowacji, badanie naszych ograniczeń - wszystko po to, by stworzyć kwitnący rynek dla technologii następnej generacji. →

ERIK EKUDDEN, CTO

#1

ELASTYCZNA PODSTAWA TECHNOLOGICZNA

Łączenie technologii na nowe sposoby w celu stworzenia sieci obliczeniowych następnej generacji

#2

ŚWIT PRAWDZIWEJ INTELIGENCJI MASZYNOWEJ (MI)

Odejście od kognitywnej MI w kierunku rozszerzonej inteligencji ludzkiej

#3

KOMPLEKSOWE BEZPIECZEŃSTWO I TOŻSAMOŚĆ DLA INTERNETU RZECZY (IOT)

Holistyczne podejście do zaufania we wszystkich wymiarach

#4

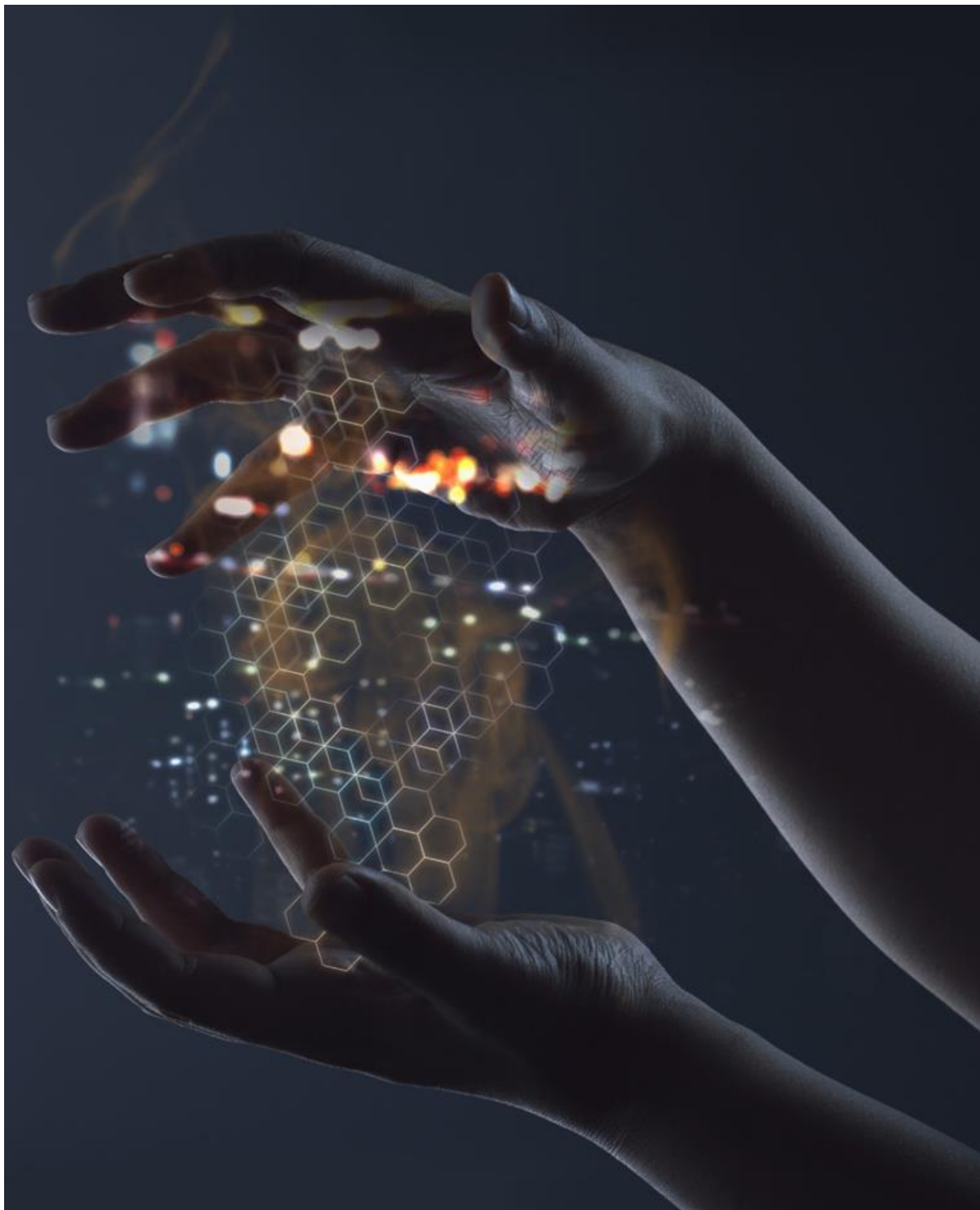
ROZSZERZONA I ROZPROSZONA PLATFORMA IOT

Przyspieszenie w kierunku rozproszonej i połączonej platformy IOT

#5

UZUPEŁNIANIE RZECZYWISTOŚCI WIEDZĄ

Immersyjna komunikacja, która łączy doświadczenie użytkownika ze światem fizycznym





#1

ELASTYCZNA PODSTAWA TECHNOLOGICZNA

W celu uwolnienia pełnego potencjału gospodarki cyfrowej niezbędne do jej funkcjonowania składniki technologiczne muszą opierać się na symbiotycznej ewolucji w sferze programowo-sprzętowej. To właśnie w najniższych warstwach stosu technologicznego - na skrzyżowaniu oprogramowania i sprzętu - dostępne staną się bardziej wydajne i elastyczne rozwiązania, urzeczywistnione dzięki technologiom wirtualizacji i architekturom horyzontalnym.

NADCHODZĄCE ZMIANY ARCHITEKTURY

Skalowanie geometryczne od dawna jest główną drogą ewolucji technologii tranzystorowych, ale trwają obecnie szeroko zakrojone badania nad znalezieniem alternatywnych metod zwiększania wydajności tranzystorów. Prowadzone są intensywne prace zmierzające do stworzenia bardziej zaawansowanych struktur architektonicznych, takich jak różnego rodzaju niemonolityczne technologie integracyjne, w celu zwiększenia integracji, a tym samym utrzymania ścieżki ewolucji wydajności.

W domenie obliczeniowej, dominującą tendencją w architekturze CPU jest znaczne zwiększenie liczby rdzeni, co pozwoli sprostać wymaganiom przetwarzania równoległego. Dzięki większej liczbie procesorów w układzie scalonym architektury pamięci i transfer danych staną się kluczowymi technologiami w sferze sprzętowej. Pamięć nieulotna oraz zintegrowana fotonika krzemowa osiągną dojrzałość i zmienią całą hierarchię pamięci/pamięci masowej. Oczekuje się, że

nowe technologie będą oferować znacznie wyższą wydajność, a także niższą latencję i pobór energii.

Aby jeszcze bardziej zwiększyć wydajność obliczeniową i wydajność w centrach danych, specjalistyczne zasoby, takie jak inteligentne kontrolery interfejsów sieciowych, procesory graficzne ogólnego zastosowania i FPGA zostaną udostępnione do zastosowań wirtualnych poprzez abstrakcje. Można oczekiwać podobnego podejścia do architektury w dziedzinie przetwarzania kwantowego.

Szybki postęp w zakresie składników bazowych oznacza, że w ciągu pięciu lat można oczekiwać pojawienia się pierwszych systemów klasy exascale o mocy obliczeniowej dwukrotnie większej niż wszystkie komputery z listy Top 500 łącznie.

W połączeniu z określonymi typami algorytmów i aplikacji, te zmiany technologiczne mogą okazać się destrukcyjne.

STYMULOWANIE INNOWACJI POPRZEC EWOLUCJĘ ALGORYTMÓW

Ogromna ilość danych, gromadzonych na przykład z czujników IoT, spowoduje konieczność napisania nowych algorytmów predykcyjnych, które również wykorzystują coraz większą moc przetwarzania równoległego. Rozwój algorytmów będzie odgrywać coraz większą rolę w projektowaniu oprogramowania. Jednym z przykładów jest tzw. głębokie uczenie (*deep learning*), gałąź uczenia maszynowego, która wykorzystuje warstwową strukturę algorytmów do nauki pojęć hierarchicznych.

Ilość kodu, niezbędna do osiągnięcia wyższego poziomu złożoności, jest niewielka, dziesięciokrotnie mniejsza w porównaniu z tradycyjnymi podejściami do tworzenia oprogramowania. Ten typ systemu uczy się na przykładach: wykorzystuje

algorytm rodzajowy, który wykorzystuje przykłady do ustawiania parametrów w algorytmie, tak by pasowały do konkretnego zadania.

Uczenie przez wzmacnianie to technologia służąca do opracowania samouczących się agentów, które mogą uczyć się i optymalizować swoje działania w oparciu o zaobserwowany stan otoczenia i system wynagradzania. Umożliwia to rozwój systemów samouczących się, które nie wymagają ani interwencji człowieka, ani też ręczne stworzonych zasad bazujących na wartościach progowych.

STWORZENIE WARUNKÓW DLA SYSTEMU KOMUNIKACJI PRZYSZŁOŚCI

Z perspektywy łączności można dostrzec kształtowanie się jednego, ważnego obszaru w zakresie przyszłych sieci 5G, gdzie ważną rolę odgrywa symbioza oprogramowania i sprzętu.

Na częstotliwościach fal mm setki anten i łańcuchów nadawczo-odbiorczych współpracuje z zaawansowanymi algorytmami sterowania, generując, kształtując i kierując fale radiowe w czasie rzeczywistym, aby zapewnić MIMO (*Multiple Input, Multiple Output*) dla wielu użytkowników. W celu zoptymalizowania sieci oraz zapewnienia obsługi maksymalnej liczby użytkowników, wydajności sieci oraz jakości połączenia, do każdego urządzenia dociera pojedyncza, dedykowana wiązka.

W firmie Ericsson inwestujemy obecnie w rozmaite działania wspólnie ze środowiskiem akademickim i przemysłem technologicznym, aby promować otwarte środowisko do dzielenia się pomysłami i wizjami, które zaowocują powstaniem najlepszej sieci przyszłości zarówno z punktu widzenia społecznego, jak i z perspektywy jednostki *



#2

ŚWIT PRAWDZIWEJ INTELIGENCJI MASZYNOWEJ

SZTUCZNA INTELIGENCJA (AI) pojawiła się po raz pierwszy na początku lat pięćdziesiątych, gdy logika symboliczna i systemy oparte na regułach były wykorzystywane do generowania logicznych wniosków. Innym ważnym krokiem były sztuczne sieci neuronowe, zdolne do rozpoznawania wzorców dzięki uczeniu się z danych poprzez optymalizację iteracyjną. Dzięki ewolucji mocy obliczeniowej, dostępności danych i możliwości komunikacyjnych, te zaawansowane obliczeniowo algorytmy stają się coraz bardziej wydajne i ekonomiczne.

Inteligencja maszynowa (MI) łączy metody uczenia maszynowego i AI w celu stworzenia bazujących na danych, inteligentnych i stabilnych systemów do automatyki, augmentacji i wzmacniania. Sensem MI jest możliwość rozszerzenia inteligencji ludzkiej. Ludzie staną się częścią ekosystemu wymiany informacji i dzielenia się wiedzą i będą wspomagani przez cyfrowych asystentów, którzy będą rozszerzali i wspierali ludzką świadomość. MI stworzy nowy typ autonomicznego środowiska coachingowego, w którym ludzie i maszyny mogą szkolić się i uczyć nawzajem. Sytuację tę można porównać do nauczyciela, który jednocześnie prowadzi zajęcia, szkoli, dyskutuje i jednocześnie uczy się od swoich studentów.

MI pomoże nam zrozumieć i osiągnąć rzeczy, których sami nigdy byśmy nie odkryli. Tworzy to zupełnie nowy fundament i potencjał dla innowacji, z możliwością znacznie większego wpływu niż

uprzemysłowienie.

Komunikacja człowiek - maszyna będzie się rozwijać w kierunku wieloaspektowej platformy komunikacyjnej, obejmującej takie możliwości, jak świadomość sytuacyjna i świadomość społeczna. Pojawi się głębszy dialog między ludźmi a maszynami, wykraczając poza inteligencję kognitywną, a skierowany bardziej w kierunku rozszerzonej inteligencji ludzkiej.

PROSTOTA POPRZEZ ANALITYKĘ I AUTOMATYZACJĘ

Wśród wielu dostępnych narzędzi MI pojawia się analityka - obejmująca wszystko, od prostych analiz na wielu węzłach i petabajtach danych, po złożone analizy wielowymiarowe na równoległych systemach procesorowych. Dzisiaj analityka to często proces angażujący czynnik ludzki, wymagający uwzględnienia różnych aspektów, w tym sposobu obsługi wolumenów danych, szybkości transmisji i wielu typów danych.

Przykładem złożonego procesu obsługi zdarzeń z ogromną ilością danych w czasie rzeczywistym jest handel elektroniczny. Ten typ narzędzia jest w stanie obsługiwać, analizować i wyciągać wnioski w oparciu o miliony wiadomości na sekundę. Z perspektywy sieci, tego rodzaju przypadki użycia będą coraz bardziej uzasadnione przez ewolucję IoT. Połączone samochody i inne typy połączonych urządzeń trafią do internetu, dostarczając więcej przypadków użycia, które wymagają komunikacji w czasie rzeczywistym z różnych zdecentralizowanych źródeł danych.

Mechanizm odrzucenia zbędnych informacji i metadane są niezbędne do obsługi ogromnej różnorodności struktur danych. Automatyzacja tych zadań ma ogromne znaczenie dla każdego

przedsiębiorstwa z cyfrowymi aspiracjami, ponieważ działania z dużym udziałem czynnika ludzkiego nie są skalowalne.

Automatyzację najlepiej opisuje system pętli. Pętla automatyzacji udoskonala działanie systemu w zależności od zarejestrowanego wpływu, przy minimalnej latencji. Działanie zostaje zaktualizowane w oparciu o informację zwrotną dotyczącą wydajności systemu. Pętla wprowadza niezbędne zmiany bez udziału człowieka, w oparciu o cele wydajnościowe zdefiniowane przez ludzi.

Wkraczamy we wczesną erę świadomej MI, którą można wykorzystać do tworzenia cyfrowej uwagi, zwinnej pamięci i zarządzania celami.

EWOLUCJA SIECI PRZYNOŚI O WIELE WIĘCEJ NIŻ SUROWE DANE

W ciągu najbliższych dziesięciu lat, przemysł i społeczeństwo stworzą fundament systemów opartych na wiedzy, wykorzystujących technologie MI. Powstaną nowe usługi, wykorzystujące modelowanie predykcyjne i zautomatyzowane operacje. Ponadto, pojawi się szereg modeli wdrażania, przeznaczonych dla różnych przypadków użycia, takich jak aplikacje oparte wyłącznie na chmurze, operacje w centrach danych na miejscu oraz rozproszone wdrożenia w wielu lokalizacjach. Wszystko to będzie korzystne dla wielu firm i branż cyfrowych.

Analityka, MI i automatyka będą integralną częścią przyszłych sieci, uzasadniając innowacje począwszy od działania sieci po nowe możliwości biznesowe w obszarze IoT. *



#3

KOMPLEKSOWE BEZPIECZEŃSTWO I TOŻSAMOŚĆ DLA IOT

Chociaż IOT niewątpliwie wzbudza duże nadzieje, nadal istnieją obawy dotyczące prawidłowego postępowania z bezpieczeństwem i prywatnością, szczególnie w sektorach szczególnie wrażliwych. Zagrożenia bezpieczeństwa cybernetycznego pojawiają się gwałtownie wraz ze wzrostem liczby podłączonych urządzeń i programów. To ostatni moment, by opracować kompleksowe podejście do kwestii bezpieczeństwa i prywatności, które będzie obejmować urządzenia i bramy łączące się z chmurą, platformy IoT i aplikacje; układy, usługi oraz działania rozwojowe i operacyjne. Należy również wziąć pod uwagę potrzebę współpracy międzybranżowej i międzysektorowej.

To wszechstronne podejście obejmuje kompleksowe zarządzanie bezpieczeństwem i prywatnością, zapewniające odpowiednio wcześniej informacje dotyczące bezpieczeństwa oraz, w wielu przypadkach, gwarantujące zautomatyzowane działania naprawcze w oparciu o istniejące zasady. Bezpieczeństwo i prywatność nie są elementami, które można dodać później. Muszą być one w pełni zintegrowane z takimi elementami jak domeny i komponenty, procesy, pamięć masowa i komunikacja.

SKŁADNIKI BEZPIECZEŃSTWA FILAREM SYSTEMU

Kompleksowe podejście do bezpieczeństwa i prywatności oparte będzie na ogólnobranżowym porozumieniu w sprawie zapewnienia zaufania podczas działań rozwojowych, wdrożeniowych i operacyjnych. Obejmować będzie narzędzia programistyczne zapewniające bezpieczeństwo i prywatność, a także narzędzia do automatycznego i bezpiecznego wdrażania. Będzie również obejmować działania zapewniające bezpośredni wpływ informacji zwrotnych do działu rozwoju, ciągłe monitorowanie zgodności oraz, w wielu przypadkach, zautomatyzowaną, opartą na zasadach,

koordynację elementów bezpieczeństwa i prywatności, przy uwzględnieniu stale zmieniających się zagrożeń, luk w zabezpieczeniach i wymagań co do zaufania.

W najbliższych latach technologie zarządzania tożsamością nadal będą w centrum zainteresowania - wraz z technologiami zapewniającymi zaufanie w zakresie najważniejszych danych biznesowych i danych osobowych. Blockchain to ciesząca się coraz większą popularnością technologia, która ma duży potencjał w tym zakresie. Technologie analizy bezpieczeństwa i uczenia maszynowego zapewnią informacje o zagrożeniach, lukach w zabezpieczeniach i aktualnym stanie bezpieczeństwa. Integralność systemu będzie oparta na technologiach typu root-of-trust, które obsługują zaufane składniki oprogramowania i sprzętu.

Technologie bezpieczeństwa i prywatności, wbudowane w urządzenia, powinny być ekonomiczne i wysoce skalowalne. Zwłaszcza branże o znaczeniu krytycznym będą wymagały dużego zaufania do mechanizmów zapewnienia bezpieczeństwa i prywatności, jak również

zdolności do sprostania napiętym ograniczeniom czasowym.

WSPÓLNY WYSIŁEK CAŁEJ BRANŻY

W ramach kompleksowego podejścia do bezpieczeństwa i prywatności poziom współpracy w zakresie zagrożeń, luk w zabezpieczeniach i wymiany informacji będzie wzrastać. Uczestnicy rynku mogą wnieść swój wkład we współpracę w ramach swoich obszarów specjalizacji.

Większa przejrzystość zwiększy zaufanie, co z kolei przyspieszy przyjęcie IoT i przyspieszy cyfryzację w sektorach krytycznych. Kompleksowe podejście do kwestii bezpieczeństwa i prywatności, ogólnobranżowa współpraca, wspólne działania rozwojowe i standaryzacja będą głównymi czynnikami tworzącymi zaufanie.

Ponieważ firmy świadczące usługi sieciowe zaliczane są do najbardziej godnych zaufania podmiotów w branży (na podstawie źródeł takich jak 2015 Accenture Digital Consumer Survey), firma Ericsson zdecydowana jest pomagać im rozwijać i budować dalej to zaufanie.

#4

ROZSZERZONA I ROZPROSZONA PLATFORMA IOT

Zmiany technologiczne, których sprawcą jest IoT, przekształca branżę technologiczną w sposób bezprecedensowy. Sieci ułatwią transakcje, operacje, logistykę i inne działania, a jednocześnie pomogą gromadzić i analizować dane, wykorzystując infrastrukturę sieciową opartą na technologii przetwarzania w chmurze, łączącą maszyny, pojazdy i urządzenia. Trwa wyścig, kto pierwszy rozwinie i rozbuduje możliwości ogólnobranżowej platformy IoT. Na styku wielu sektorów i społeczeństwa narodzą się nowe możliwości biznesowe.

Ogólnobranżowa platforma IoT będzie składać się ze zdecentralizowanych urządzeń, począwszy od prostych urządzeń pasywnych, aż po urządzenia autonomiczne, połączone i komunikujące się poprzez rozproszoną chmurę za pośrednictwem aplikacji horyzontalnej i platformy zarządzającej. Jest to system rozproszony, w którym informacje są gromadzone od krawędzi do środka i regulowane zasadami i ustawieniami bezpieczeństwa, przystosowanymi do każdej aplikacji i przypadku użycia. Jest to infrastruktura oparta na wielu chmurach, w której rozwiązania publiczne i fabryczne łączą i obsługują dowolny typ usługi związanej z IOT, począwszy od usług związanych z

bliskością produktu aż po oprogramowanie jako usługę.

Rozwijany jest również IoT przemysłowy (IIoT), gałąź IoT zoptymalizowana pod kątem zastosowań przemysłowych, z komunikacją korporacyjną. Elastyczność produkcji jest możliwa dzięki funkcjom systemu - zarówno nomadycznym, jak i mobilnym. Wszystko skupia się wokół różnych aspektów logistyki - nie tylko z fizycznego punktu widzenia, ale także w zakresie przepływów informacji i strumieni danych. Ustawiając role zasad, tworzone są warstwy sieciowe, definiujące to, co jest dozwolone w każdym konkretnym przypadku użycia. Kluczowe jest bezpieczne przetwarzanie informacji, by dane nie mogły przedostać się zarówno do wnętrza systemu jak i wyciec na zewnątrz.

INTEROPERACYJNOŚĆ SEMANTYCZNA ZABEZPIECZA WZROST FUNKCJONALNOŚCI

Urządzenia wyposażone są w różne funkcje monitorowania, zarządzania i bezpieczeństwa. Na przykład roboty w magazynach wymagają funkcji śledzenia pozycji i koordynacji oraz funkcji dostarczania. Proste rozwiązania do automatyki domowej wykorzystują aplikacje z przetwarzaniem w chmurze, które są centralnie połączone z innymi źródłami informacji, takimi jak prognozy pogody, obraz z kamer ulicznych, itd. Chmura pojazdu połączonego zawiera takie funkcje, jak infotainment, aktualizacje OTA,

telematykę, zdalne sterowanie, funkcje bezpieczeństwa pojazdu, zarządzanie flotą i usługi awaryjne.

Zamontowane fabrycznie urządzenia to jeden z bloków, które urzeczywistniają platformę IoT. Może ona obrastać w funkcjonalność wraz z dodawaniem do sieci nowych typów urządzeń. Gdy urządzenia te „budzą się” i łączą po raz pierwszy, informują system o swojej tożsamości, do czego mogą zostać użyte i jakie są ich możliwości. Dodatkowo, system zapewnia w pełni zautomatyzowane zarządzanie cyklem urządzeń.

Urządzenia stają się integralną częścią przyszłej sieci i oferują połączenia pomiędzy klastrami urządzeń za pośrednictwem bezprzewodowych i przewodowych technologii dostępu. Połączenia bezprzewodowe opierają się zarówno na technologiach dalekiego jak i krótkiego zasięgu.

ZASTOSOWANIA SEMANTYCZNE I ROZWIĄZANIA USŁUGOWE

Rozbudowana, rozproszona platforma IoT stwarza duże możliwości dla środowiska biznesowego, zapewniając szeroki zakres nowych usług cyfrowych. Jest to również model, który stanowi przejście od tradycyjnych, dużych inwestycji kapitałowych w kierunku kosztocentrycznego modelu operacyjnego. Przejawia się to poprzez adopcję i ewolucją różnego typu modeli „jako usługa”.



Na rynek wprowadzana jest pełna paleta nowych możliwości, ponieważ elastyczne rozwiązania płatnicze pozwalają MŚP oferować znacznie lepsze usługi niż obecnie. Usługi te obejmują proaktywną i prewencyjną obsługę techniczną, gdzie usługa jest udoskonalana w czasie dzięki możliwości uczenia się z danych.

Zaangażowanie firmy Ericsson w rozwiązania IoT jest kompleksowe. Na przykład, sprawdzamy, w jaki sposób można

zoptymalizować technologie dostępu pod kątem różnych zastosowań IoT, takich jak NB-IoT (IoT wąskopasmowy) w celu zmniejszenia zużycia energii i kosztów. Firma Ericsson inwestuje również w rozwój technologii LTE i wdrożenie sieci 5G w celu zwiększenia zasięgu obsługiwanych przypadków użycia IoT i zastosowań tej technologii. Ponadto, pracujemy nad stworzeniem międzybranżowych rozwiązań, takich jak 5GAA, które połączą przemysł

motoryzacyjny i telekomunikacyjny (w tym urządzenia) w celu opracowania kompleksowych rozwiązań dla przyszłych usług w zakresie mobilności i transportu. Dla zdrowego, zmieniającego się rynku ważne jest istnienie ogólnobranżowych norm, które zmniejszają fragmentację, która w przeciwnym razie utrudniłaby przyjęcie rynkowe IoT. *

#5

UZUPEŁNIANIE RZECZYWISTOŚCI WIEDZĄ

W ciągu ostatnich kilku lat na rynku konsumenckim pojawiło się wiele urządzeń zapewniających niezwykle immersyjne doznania dla ich użytkowników. Rynek rzeczywistości wirtualnej (VR) rozwijał się dotąd głównie dzięki branży gier, jednak technologia została teraz podchwycona przez studia i innych twórców treści. Coraz bardziej popularna staje się również rzeczywistość rozszerzona (AR), która rozszerza odbiór lokalizacji fizycznej przez użytkownika. Dostarczane w czasie rzeczywistym informacje są nakładane na to, co użytkownik widzi w danej chwili, pozwalając mu lepiej zrozumieć otaczającą go rzeczywistość.

ROZSZERZONA WIEDZA PRAKTYCZNIE WSZĘDZIE

Jednym z przykładów AR jest cyfrowy asystent zadaniowy, który upraszcza złożone zadania, oferując pomoc w czasie rzeczywistym. Ten typ systemu jest w stanie zareagować niezwłocznie po popełnieniu błędu przez operatora lub inżyniera serwisu terenowego. Informacje zwrotne pomagają operatorowi rozwijać się i podejmować natychmiastowe działania w celu naprawienia błędu.

Inny, obiecujący przypadek użycia łączy usługi VR i AR. W tym scenariuszu, w rozwiązywaniu trudnego problemu, użytkownik wspomagany jest przez zdalnego technika. Użytkownik udostępnia zdalnemu technikowi obraz wideo swojego otoczenia w

czasie rzeczywistym. Technik analizuje film i instruuje użytkownika, jak rozwiązać problem, wysyłając jednocześnie grafikę i dźwięk, które zostają nałożone na obraz z okularów AR użytkownika.

Oprócz zdalnej pomocy, świat AR stwarza o wiele większe możliwości. Istnieje również wiele praktycznych zastosowań w cyfrowych miejscach pracy w przemyśle, które są środowiskami wyposażonymi w olbrzymią ilość czujników oraz podłączonych do sieci maszyn i oferują moc obliczeniową, którą można wykorzystać do analizy danych z czujników i maszyn. Obiekty, które są aktualnie offline, można łatwo podłączyć i rozszerzyć ich funkcjonalność za pomocą technologii wizyjnej. Jest to rozszerzenie aplikacji immersyjnych w typowym scenariuszu IIoT, który zapewnia większą wydajność poprzez zwiększenie dostępności, jakości i bezpieczeństwa. Dodatkowe narzędzia wsparcia w obszarze IIoT obejmują wizualizację danych, nawigację dokumentową i szkolenie pracowników.

W KIERUNKU RÓWNOWAGI RZECZYWISTOŚCI

Rozwój technologii immersyjnych rozwiązań wymaga szerokiej gamy narzędzi i infrastruktury. Narzędzia te obejmują technologię wyświetlania, śledzenia gałki ocznej w czasie rzeczywistym, przechwytywania wolumetrycznego, obliczeń percepcyjnych dla lokalizacji i okolic, śledzenia ruchu ciała i wiele innych. Kamery wysokiej rozdzielczości, mikrofony, odbiorniki GPS, żyroskopy, łączność, bateria, kontrola głosu i gestów to również przykłady elementów zawartych w tej koncepcji. W porównaniu z dzisiejszymi

smartfonami, oczywista różnica tkwi w interakcji człowiek-maszyna.

W ciągu następnej dekady, komputerowa wizja stanie się lepsza dzięki mapowaniu 3D, lepszemu polu widzenia, pełnej głębi kolorów i technologiom holograficznym. Zwiększone możliwości obliczeniowe pociągają za sobą zmniejszone zakłócenia wynikające z opóźnień i renderowania. Oczekuje się, że VR osiągnie równowagę z rzeczywistością i tym samym zapewni prawdziwą komunikację 3D.

VR i AR są atrakcyjnymi przypadkami użycia dla 5G, ponieważ wymagają wysokich szybkości transmisji danych i małego opóźnienia. Zmiana widoku podczas obracania głowy wymaga niskiej latencji, by uniknąć zawrotów głowy u użytkownika. Opóźnienie mierzone parametrem motion-to-photo powinno być mniejsze niż 20 ms. Wymagania dotyczące całościowego opóźnienia i latencji są kluczem do zapewnienia przyjemnego doświadczenia użytkownika. W zależności od przypadku użycia przepustowość może się znacznie zwiększyć (dla zwrotnego łącza wideo).

Niestety, obecny rynek VR/AR cechuje się dużą fragmentacją. Konkuruje na nim wiele typów kamer, zestawów nagłownych i systemów działania. Aby rozwiązać ten problem, firma Ericsson została członkiem-założycielem branżowego forum VR, którego zadaniem jest stworzenie wytycznych i zasady interoperacyjności dla całej branży. Celem jest zwiększenie powszechnej dostępności wysokiej jakości audiowizualnych rozwiązań VR i AR z korzyścią dla konsumentów. *

