

হাইড্রো বৃষ্টিপাত:  
ব্লকচাইনের সার্বজনীন প্রমাণীকরণ  
জানুয়ারী ২০১৮

## [সূচিপত্র](#)

### [বিমূর্ত](#)

#### [ব্লকচাইন এবং Ethereum](#)

##### [Ethereum উপর বিল্ডিং](#)

##### [মরক্কল গাছ](#)

##### [স্মার্ট চুক্তি](#)

##### [আর্কাইভ ভার্সুয়াল মেশিন](#)

#### [পাবলিক লেজার](#)

##### [বেসরকারী সিস্টেমের জন্য একটি পাবলিক লেজার](#)

##### [দোকান জন্য আর্কিটেক্টিং](#)

### [বৃষ্টিবিন্দু](#)

#### [আর্থিক নিরাপত্তা রাজ্য](#)

#### [Equifax ভঙ্গ](#)

#### [একটি Blockchain স্তর যোগ করা](#)

#### [হাইড্রো বৃষ্টিপাত](#)

#### [একটি বিস্তারিত দেখুন](#)

#### [জনসাধারণের জন্য বৃষ্টিপাত খোলা](#)

#### [কেস স্টাডি - OAuth 2.0 এর সাথে বৃষ্টিপাত](#)

### [ঝুঁকি](#)

#### [উপসংহার](#)



## বিমূর্ত

হাইড্রো: প্রাণিবিজ্ঞান - প্রাচীন গ্রিক থেকে ὑδρο- (হদো), ὑδωρ থেকে (হডো, "জল")

হাইড্রো নতুন এবং বিদ্যমান প্রাইভেট সিস্টেমগুলিকে অ্যাপ্লিকেশন এবং ডকুমেন্ট নিরাপত্তা, পরিচয় পরিচালন, লেনদেন এবং কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা বৃদ্ধির জন্য একটি পাবলিক ব্লকচেইনের অপরিবর্তনীয় ও স্বচ্ছ গতিবিদ্যাকে একত্রিত করে এবং লভ্য করে দেয়।

এই প্রবন্ধে, প্রাইভেট সিস্টেমের জন্য একটি মামলা তৈরি করা হবে, যেমন API গুলি, হাইড্রো পাবলিক ব্লকচেইন ব্যবহার করার জন্য জনসাধারণের প্রমাণীকরণের মাধ্যমে নিরাপত্তা বৃদ্ধি করা।

প্রস্তাবিত প্রযুক্তিটি "রেইনড্রপ" নামে পরিচিত - একটি স্মার্ট চুক্তি দ্বারা পরিচালিত একটি লেনদেন যা ব্যক্তিগত সিস্টেমের অ্যাক্সেসকে সর্বজনীনভাবে অনুমোদন করে এবং বিদ্যমান ব্যক্তিগত প্রমাণীকরণের পদ্ধতিগুলিকে সরবরাহ করতে পারে। প্রযুক্তিটি আর্থিক আর্থিক তথ্যের জন্য অতিরিক্ত নিরাপত্তা প্রদানের উদ্দেশ্যে দেওয়া হয় যা হ্যাকিং এবং ভদের ঝুঁকি বাড়ায়।

হাইড্রোইন এপিআই প্ল্যাটফর্মে হাইড্রো রেনড্রপের প্রাথমিক প্রয়োগ করা হয়। API এর এই মডুলার সেট বিশ্বব্যাপী প্রাতিষ্ঠানিক, প্রবর্তন, পরীক্ষা এবং অত্যাধুনিক আর্থিক প্রযুক্তি প্ল্যাটফর্ম এবং পণ্যগুলি স্থাপন করার জন্য উদ্যোগ এবং ডেভেলপারদের জন্য উপলব্ধ।

হাইড্রো রেনড্রপটি বিশ্ব বিকাশকারী সম্প্রদায়কে ওপেন সোর্স সফটওয়্যার হিসাবে উপলব্ধ করা হবে, যাতে ডেভেলপাররা কোনও REST API এর সাথে হাইড্রো রেইনড্রপ সংহত করতে পারবেন।

## ব্লকচেইন এবং Ethereum

হাইড্রো এথেরিয়াম নেটওয়ার্কের উপর প্রয়োগ করা হয়। প্রকল্পের আরও বিস্তারিত প্রদান করার আগে, Blockchain এবং Ethereum সম্পর্কে কিছু মৌলিক ধারণা বোঝা গুরুত্বপূর্ণ।

### Ethereum উপর বিল্ডিং

অ্যাপল আইওএস প্ল্যাটফর্মের শীর্ষে দেওয়া সুইফট এবং অন্যান্য টুলস দিয়েও স্ল্যাপচ্যাটের মতো অ্যাপ্লিকেশন তৈরি করা হয়েছে, তাই এটাইমুরের উপরেও ব্লকবাইন অ্যাপ্লিকেশন তৈরি করা যাবে। স্ল্যাপ ইনক। আইওএস গড়ে তুলতে হবে না, এটি একটি গেম-পরিবর্তনশীল সামাজিক মিডিয়া অ্যাপ্লিকেশন চালু করার জন্য এটি অবকাঠামো হিসেবে ব্যবহৃত।

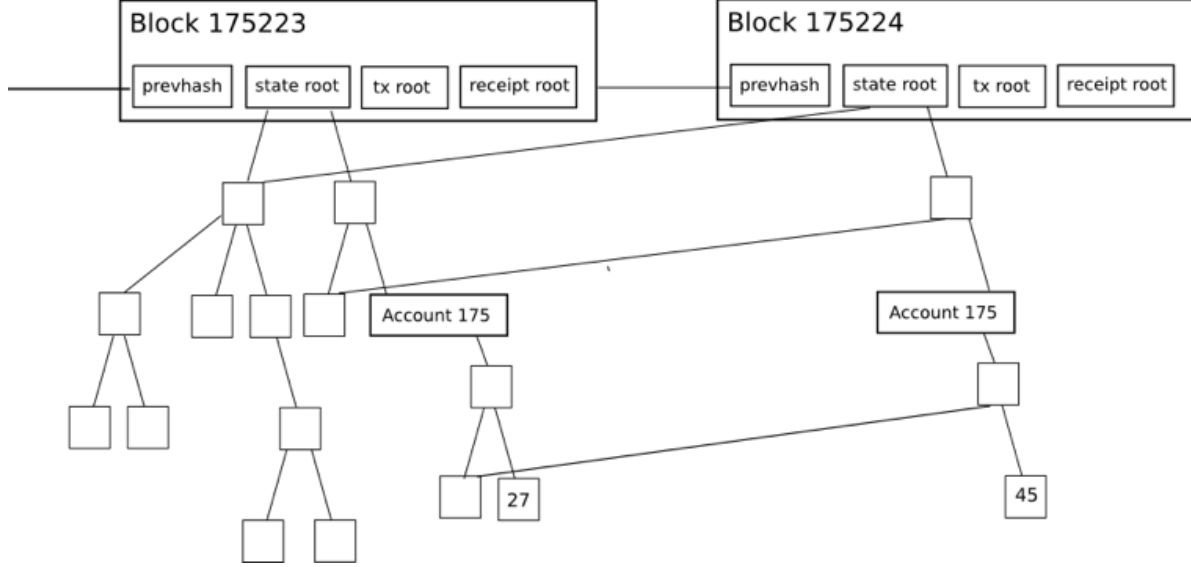
প্রকল্প হাইড্রো অনুরূপ। এটি বিশ্বব্যাপী হাজার হাজার ডেভেলপারদের উপর নির্ভর করে যা ব্লকচেইন প্রযুক্তিকে দ্রুততর, শক্তিশালী এবং আরো কার্যকরী করার জন্য কাজ করছে। হাইড্রো ব্লকচেইন প্রযুক্তির চারপাশে প্রোডাক্ট-ফোকাস পারফরম্যান্স বিকাশ করে অব্যাহতভাবে অবকাঠামো উন্নয়নের সুবিধা দেয় যা আর্থিক সেবা অ্যাপ্লিকেশনের জন্য প্রত্যক্ষ সুবিধা প্রদান করতে পারে।

### মরক্কল গাছ



কার্যকর ডেটা যাচাইকরণের জন্য বিতরণ পদ্ধতিতে মারকেল গাছ ব্যবহার করা হয়। তারা কার্যকরী কারণ তারা পূর্ণ ফাইলগুলির পরিবর্তে হ্যাশ ব্যবহার করে। Hashes হয় এনকোডিং ফাইল যা প্রকৃত ফাইল নিজেই তুলনায় অনেক ছোট।

এটরেমিয়ামের প্রতিটি ব্লকের শিরোনামটি ট্রান্সেকশনস, রিসিপ্ট এবং যুক্তরাষ্ট্রগুলির জন্য তিনটি মেরকেল গাছ রয়েছে:



উৎস: Ethereum মধ্যে Merkle; ভাটিক বেতারিন, এথেরিয়াম প্রতিষ্ঠাতা

এটি একটি হালকা ক্লায়েন্টের জন্য প্রশ্নগুলি যাচাইয়ের উত্তর পেতে সহজ করে তোলে, যেমন:

- এই অ্যাকাউন্টটি কি বিদ্যমান?
- বর্তমান ব্যালেন্স কি?
- এই লেনদেনটি একটি বিশেষ ব্লকের অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে?
- আজ একটি বিশেষ ঘটনা এই ঠিকানাতে ঘটেছে?

### স্মার্ট চুক্তি

এটরেম এবং অন্যান্য ব্লকচেন ভিত্তিক নেটওয়ার্কের মাধ্যমে একটি মূল ধারণাটি চালু করা হয় স্মার্ট চুক্তিগুলির মধ্যে। এইগুলি স্ব-পরিচালিত কোডের ব্লকগুলি যেগুলি একাধিক দলগুলি ইন্টারঅ্যাক্ট করতে পারে, বিশ্বস্ত মধ্যমণির জন্য প্রয়োজনীয়তা কাটিয়ে উঠতে পারে। একটি স্মার্ট চুক্তি কোড একটি প্রথাগত কাগজ চুক্তি আইনি ধারা হিসাবে দেখা যেতে পারে, কিন্তু আরো অনেক বিস্তৃত কার্যকারিতা অর্জন করতে পারেন। চুক্তিগুলি নিয়ম-বিধি, শর্তাবলী, অননুমোদিত জন্য জরিমানা, অথবা অন্যান্য প্রসেসের জন্য kickstart করতে পারে। যখন সংঘটিত হয়, পাবলিক শৃঙ্খলা স্থাপনের সময় মূলত বিবৃত হিসাবে চুক্তি নির্বাহ, অনির্দিষ্টতা এবং বিকেন্দ্রীকরণের বিল্ট ইন উপাদান প্রস্তাব

এটরেম অবকাঠামো নির্মাণের জন্য স্মার্ট চুক্তি একটি গুরুত্বপূর্ণ হাতিয়ার। হাইড্রো ব্লকচেন লেয়ারের মূল কার্যকারিতা কাস্টম চুক্তির মাধ্যমে অর্জিত হয়, যেমনটি এই পত্রিকায় আলোচনা করা হয়েছে।

### আর্কাইভ ভার্চুয়াল মেশিন



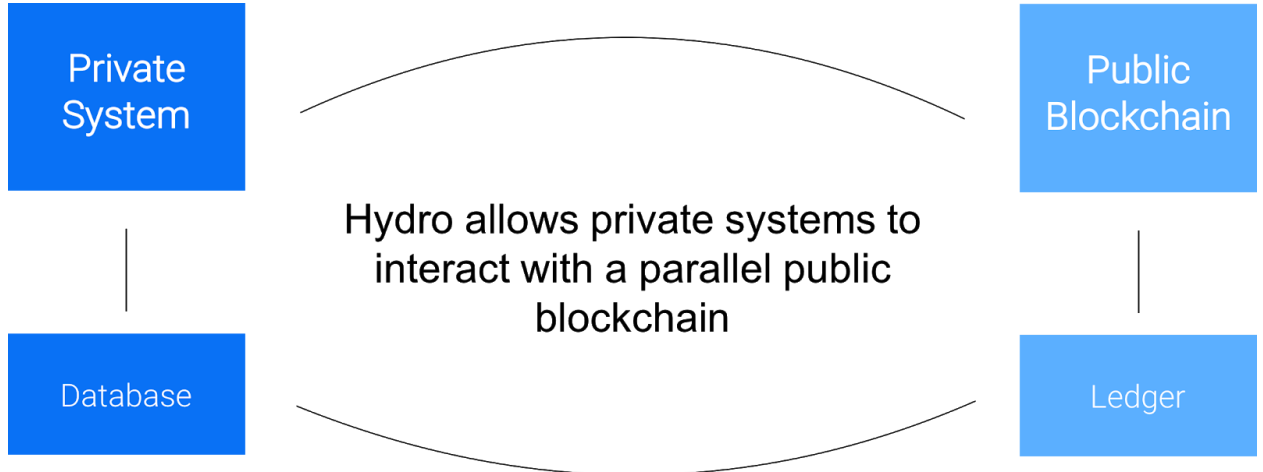
ইথারুম ভার্স্যুয়াল মেশিন (ইভিএম) এটেরমামের স্মার্ট চুক্তিগুলির জন্য রানটাইম এনভায়রনমেন্ট। ইভিএম দমনের পরিষেবা (ডোএস) হামলা প্রতিরোধ করতে সাহায্য করে, কর্মসূচীগুলি স্থিতিশীল থাকে, এবং এমন যোগাযোগ সক্ষম করে যাতে বিঘ্নিত না হয়। ইভিএমের কার্যক্রমগুলি তাদের সাথে সংযুক্ত গ্যাসের নাম যুক্ত করে, যা গণনীয় সম্পদগুলির উপর ভিত্তি করে প্রয়োজনীয়। প্রতিটি লেনদেনের জন্য সর্বাধিক পরিমাণ গ্যাস সরবরাহ করা হয়, যা গ্যাস সীমা হিসেবে পরিচিত। যদি একটি লেনদেনের দ্বারা ক্ষয়প্রাপ্ত গ্যাস সীমা অতিক্রম করে তবে এটি প্রক্রিয়াজাতকরণ চালিয়ে যেতে থাকবে।

## পাবলিক লেজার

### বেসরকারী সিস্টেমের জন্য একটি পাবলিক লেজার

আর্থিক পরিষেবাগুলির প্ল্যাটফর্ম, ওয়েবসাইটগুলি, এবং অ্যাপ্লিকেশনগুলিকে ডেটা প্রবাহের মাধ্যম হিসাবে প্রায়ই বর্ণনা করা যায় - যেগুলি সেগুলির সাথে ইন্টারফেসের জন্য তথ্য প্রেরণ, পুনরুদ্ধার, সঞ্চয়, আপডেট এবং প্রক্রিয়া করে। এই তথ্য, এবং আর্থিক সেবা প্রকৃতির সাধারণভাবে, এই সিস্টেমে প্রায়ই একটি ব্যক্তিগত এবং কেন্দ্রীয়ভাবে পদ্ধতিতে জটিল অপারেশন ঘর। প্রাইভেট কার্যমোতে রিলায়েন্স, অভ্যন্তরীণ সিস্টেমের নাগালের বাইরে বহিরাগত বাহিনীকে অন্তর্ভুক্ত করে বিভিন্ন নিরাপত্তা, স্বচ্ছতা এবং দক্ষতা লাভের জন্য দরজা খুলে দেয়।

যেমন হাইড্রোজেন এর API প্ল্যাটফর্মের ক্ষেত্রে। হাইড্রো হ'ল হাইড্রোজেন ব্যবহারকারীদের ব্লকবাইনের সাথে ইন্টারফেস করার উপায়গুলি যেগুলি মৌলিকভাবে ব্যক্তিগত হাইড্রোজেন বাস্তুতন্ত্রের সাথে একত্রিত করা যায় তা দিয়ে প্রবেশ করার জন্য উপরে উল্লিখিত লাভগুলির মধ্যে টোকা দেয়।

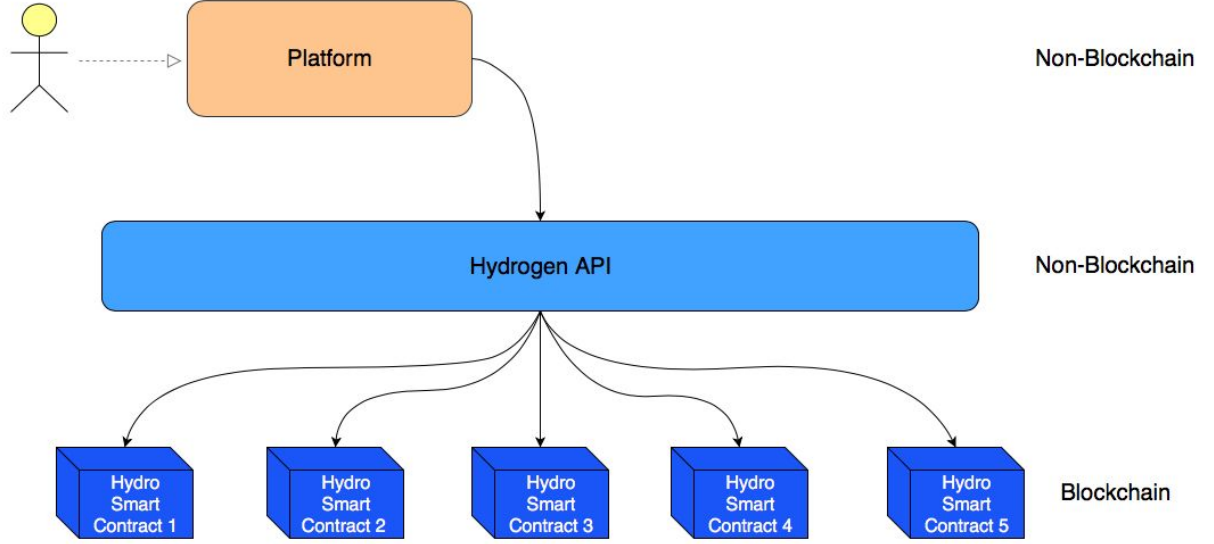


প্রাইভেট অপারেশনগুলির আগে, সময়, বা পরে পাবলিক ব্লকচাইন ভিত্তিক অপারেশনগুলি ঘটতে পারে। প্রাইভেট এবং পাবলিক এলিমেন্টগুলির মধ্যে পারস্পরিক পারস্পরিক পার্থক্য একটি বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে প্রসেসগুলি যাচাই, স্ট্যাম্প, রেকর্ড, বা বর্ধিত করতে পারে।

ব্লকচেন প্রযুক্তির সুবিধার মধ্যে আলতো চাপ দিয়ে এই মডেলের বৈশিষ্ট্যটি প্রক্রিয়াগুলিকে আরও জোরালো করছে যেখানে এটি সবচেয়ে ইতিবাচক প্রভাব তৈরি করতে পারে। এই হাইব্রিড ফ্রেমওয়ার্কগুলি সব প্ল্যাটফর্মে প্রযোজ্য নাও হতে পারে তবে হাইড্রোটি সেই ক্ষেত্রগুলির মূল্য প্রদানের উপর জোর দেয় যা এটির ক্ষেত্রে হয়।  
দওক জন্য আর্কিটেক্টিং



হাইড্রো বেশিরভাগ বিদ্যমান ব্লকচেইন উদ্যোগের থেকে পৃথক, কারণ এটি সিস্টেমিক পরিবর্তনের প্রয়োজন ছাড়াই নতুন বা বিদ্যমান সিস্টেমগুলির পাশাপাশি স্বাধীনভাবে এবং স্তর বিদ্যমান থাকতে পারে। পরিবর্তে হাইড্রো বৃদ্ধি করার লক্ষ্য। হাইড্রোজেন API গুলিতে প্ল্যাটফর্ম এবং সংস্থাগুলি স্বয়ংক্রিয়ভাবে ব্লকচেইন অ্যাক্সেস করতে পারে।



হাইড্রোজেন লিভারেজ পেতে পারে যে আর্থিক পরিষেবা প্ল্যাটফর্মের সুযোগ বিস্তৃত হয়। এই প্ল্যাটফর্মে কার্যত কোন অভিজ্ঞতা, কোনও মালিকানাধীন সেবা ঘর, কোনও ব্যক্তিগত ডেটা অপারেশন সম্পাদন করতে পারে, এবং কোনও পরিবেশে স্থাপন করতে পারে। এই হাইড্রোজেন এর কাঠামোগত মডুলারটি দ্বারা সক্ষম এবং দত্তক একটি সম্পূরক ড্রাইভার হিসাবে অভিনয়, হাইড্রো সঙ্গে synergistic হয়।

## বৃষ্টিবিন্দু

এই হাইড্রো পাবলিক লেজারের উপরে নির্মিত একটি Blockchain- ভিত্তিক প্রমাণীকরণ পরিষেবা, "Raindrop" নামে পরিচিত। এটি একটি স্বতন্ত্র, অপরিবর্তনীয়, বিশ্বব্যাপী প্রত্যয়যোগ্য নিরাপত্তার স্তর প্রদান করে যা নিশ্চিত করে যে কোন অ্যাক্সেসের অনুরোধ একটি অনুমোদিত সোর্স থেকে আসে।

ব্যক্তিগত প্রমাণীকরণের প্রোটোকলগুলি যেমন OAuth 2.0 অফারটি ব্যবহার করা যায় এমন কেসগুলির সুবিবেচনা এবং কার্যকারিতার বিভিন্ন মাত্রারগুলি এই প্রোটোকলের প্রতি প্রতিযোগিতার বা প্রতিদ্বন্দ্বিতা করার সামান্য প্রয়োজন নেই - হাইড্রো ব্লকচেইন মেকানিক্সকে একটি প্রমাণীকরণ প্রক্রিয়ার একটি অংশ হিসাবে অন্তর্ভুক্ত করে উন্নত করার একটি উপায় প্রস্তাব করে। এটি সিস্টেম ভাঙচুর এবং ডেটা সংঘাত বন্ধে সাহায্য করার জন্য নিরাপত্তা একটি দরকারী স্তর যোগ করতে পারেন।

Raindrop প্রযুক্তিগত দিক পরীক্ষা করার আগে, এর প্রথম এটি সমাধান করার চেষ্টা করছে সমস্যা তাকান।

### আর্থিক নিরাপত্তা রাজ্য

তথ্য যুগের উত্থানের ফলে এটি দুর্বলতা বৃদ্ধি পেয়েছে, এবং এটি আর্থিক পরিষেবাগুলির জন্য বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ। আর্থিক প্ল্যাটফর্মগুলি প্রায়ই সরকারি ID সংখ্যা, অ্যাকাউন্টের শংসাপত্র এবং লেনদেনের ইতিহাসগুলি হিসাবে ব্যক্তিগত এবং সংবেদনশীল তথ্যগুলির বিশাল পরিমাণে প্রবেশ করে। যেহেতু এই ডেটার সমালোচনামূলকভাবে গুরুত্বপূর্ণ, অযৌক্তিক অ্যাক্সেস সাধারণত বিপর্যয়মূলক ফলাফলগুলির সাথে দেখা হয়।

ইন্ডাস্ট্রিয়াল রিসার্চ ফর্ম ট্রেন্ড মাইক্রো একটি রিপোর্ট প্রকাশ করেছে যে ব্যক্তিগত তথ্যপত্র (পিআইআই) এর চুরি করা লাইনের আইটেমগুলি \$ 1 হিসাবে কম হিসাবে ডীপ ওয়েব এ বিক্রি করা হয়েছে, পাসপোর্টগুলি স্ক্যান করা হয়েছে যেমন 10 ডলারেরও কম এবং ব্যাংক লগইন শংসাপত্রের জন্য উপলব্ধ। হিসাবে ছোট \$ 200, চুরি করা তথ্য বিতরণ ক্রমবর্ধমান বিভক্ত এবং অপ্রচলিত।

দুর্ভাগ্যবশত, এটির স্টেকহোল্ডারদের সাথে ডেটা ভ্রান্তি রোধ, নির্ণয় এবং যোগাযোগের ক্ষেত্রে বিদ্যমান আর্থিক ব্যবস্থার একটি স্প্লিট ট্র্যাক রেকর্ড নেই।

- By বালান কৌশল এবং গবেষণা -[২০১৭ পরিচয় প্রতারণা অধ্যয়নের সাম্প্রতিক এক গবেষণায়](#) - ব্যক্তিগতভাবে 1600 মিলিয়ন মার্কিন গ্রাহকদের কাছ থেকে 164 মিলিয়ন মার্কিন ডলারের চুরি করা হয়েছে, যাতে আর্থিক ব্যবস্থার ব্যর্থতার কারণে ব্যক্তিগতভাবে সনাক্তকরণযোগ্য তথ্য (পিআইআই) রক্ষা করা যায়।
- ২০১৭ সালের এপ্রিল মাসে, সিমানটেক তার [ইন্টারনেট সিকিউরিটি থারোট প্রতিবেদনটি প্রকাশ করে](#), যা ২০১১ সালের মধ্যে 1.1 বিলিয়ন টিকে PII এর বিভিন্ন ক্ষমতার সাথে আপোষ করে।
- [2016 বছরের শেষ তথ্য ঝুঁকি ভিত্তিক নিরাপত্তা দ্বারা ক্রিউকভিউ দেখিয়েছে](#); ২০১৪ সালে বিশ্বব্যাপী 4,149 তথ্য বিভেদ ঘটেছে, যা 4.2 বিলিয়ন রেকর্ডের প্রকাশ করে।
- [২০১৭ থেলস ডেটা থ্রাস রিপোর্ট - পেশাদার পরিষেবা সংস্করণে বিশ্বব্যাপী আইটি পেশাদারদের একটি জরিপের তথ্য পাওয়া গেছে যে](#), 49% আর্থিক পরিষেবা সংস্থার অতীতের নিরাপত্তা লঙ্ঘন হয়েছে, 78% তাদের নিজেদের রক্ষা



করার জন্য ব্যয় করছে, কিন্তু 73 % উপযুক্ত নিরাপত্তা সমাধান প্রস্তুত করার আগে এআই, আইওটি এবং ক্লাউড প্রযুক্তি সম্পর্কিত নতুন উদ্যোগ চালু করছে।

#### Equifax ভঙ্গ

২৯ শে জুলাই ২০১৭ তারিখে, ইভিফ্যাক্স, একটি ১১৮ বছর বয়সী মার্কিন ক্রেডিট রিপোর্টিং এজেন্সি, হ্যাক হয়েছিল। সোশ্যাল সিকিউরিটি নম্বরসহ ১৪৩ মিলিয়ন গ্রাহক পিআইআই উন্মুক্ত করেছে। ২০৯,০০০ গ্রাহক ক্রেডিট কার্ড ডেটা আপোস করে।

এই লঙ্ঘনের কারণ কি ছিল?

এটি ইভিফ্যাক্সের দ্বারা ব্যবহৃত ব্যাক-এন্ড প্রযুক্তিগুলির একটিতে শুরু হয়। স্ট্র্যাটাস একটি আপগ্রেড সফটওয়্যার ফাউন্ডেশন দ্বারা নির্মিত জাভা প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজে ওয়েব অ্যাপ্লিকেশন তৈরির জন্য একটি ওপেন সোর্স ফ্রেমওয়ার্ক। [CVE-2017-9805](#) হল এক্সট্রা স্ট্রিমের দুর্বলতা যা এক্সএমএল পিএলএলএলডগুলি পরিচালনা করার জন্য XStream হ্যান্ডলারের সাথে Struts REST প্লাগইন ব্যবহার সম্পর্কিত। যদি শোষিত হয়, এটি একটি দূর্বলতী অপ্রয়োজনীয় আক্রমণকারীকে অ্যাপ্লিকেশন সার্ভারে দূষিত কোড চালানোর জন্য মেশিনটি নিজে বা এটি থেকে আরো আক্রমণ চালু করতে অনুমতি দেয়। এটা Equifax লঙ্ঘনের দুই মাস আগে অপাচ্ছ দ্বারা প্যাচ ছিল।

এ্যাপাচি স্ট্রাটগুলি REST প্লাগইন এক্সট্রিমের একটি ফাংশন রয়েছে যা প্রোগ্রামটিকে অনিশ্চিতভাবে XML-র অনুরোধে ব্যবহারকারী-সরবরাহকৃত ইন-সিরিয়ালকে ডি-সিরিয়াল করে দেয়। আরো বিশেষভাবে, XstreamHandler এর toObject () পদ্ধতিতে সমস্যাটি ঘটে, যা একটি বস্তুতে XStream deserialization ব্যবহার করার সময় কোনও সীমাবদ্ধতা প্রয়োগ করে না, যার ফলে নির্বিচারে কোড এক্সিকিউশন দুর্বলতাগুলির ফলে।

এমনকি যদি এই REST প্লাগইন আপোস করা হয়, এটি মাপসই করা উচিত? এই ১৪৩ মিলিয়ন গ্রাহকদের আর্থিক তথ্য নিরাপদ করার জন্য ব্লকবইন প্রযুক্তি ব্যবহার করার একটি উপায় আছে, যদিও এখনও বিদ্যমান অস্থায়ী API এবং জাভা ভিত্তিক সিস্টেমে নির্ভর করছে?

#### একটি Blockchain স্তর যোগ করা

এটা স্পষ্ট যে আর্থিক তথ্য গেটওয়ের অখণ্ডতা উন্নত করা যেতে পারে। আসুন দেখি কিভাবে হাইড্রো এর মাধ্যমে নিরাপত্তা একটি অতিরিক্ত স্তর অর্জন করা যায়।

এথেরিয়াম নেটওয়ার্কের মৌলিক ঐক্যমত্য প্রক্রিয়াগুলি লেনদেনের বৈধতা নিশ্চিত করে কারণ অংশগ্রহণকারীদের যৌথভাবে যে লেনদেন সঠিকভাবে স্বাক্ষর করা হয় তার প্রক্রিয়া করে। এই বাস্তবতা বিকেন্দ্রীকরণ এবং অপরিবর্তনীয়তা বাড়ে, কিন্তু, আরো গুরুত্বপূর্ণ, এটি সংবেদনশীল তথ্য হ্যান্ডেল যে একটি গেটওয়ে অন আনুমানিক অ্যাক্সেস কমানোর জন্য একটি ভেক্টর উপলব্ধ।

হাইড্রো সহ, ব্লকচেনের লেনদেনের অপারেশনগুলির উপর প্রমাণীকরণের প্রয়োগ করা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, একটি API, ডেভেলপার এবং অ্যাপ্লিকেশনগুলিকে নির্দিষ্ট লেনদেন শুরু করার জন্য ব্লকচেনের নির্দিষ্ট ঠিকানাগুলির মধ্যে নির্দিষ্ট ডেভেলপারের পোর্টল্যান্ডগুলির মাধ্যমে, একটি পূর্বনির্ধারণ যা একটি স্ট্যান্ডার্ড প্রোটোকল প্রোটোকলকে প্রারম্ভিক করে দেয়, প্রয়োজনে যাচাই করতে পারে।





## হাইড্রো বৃষ্টিপাত

বৃষ্টিপাতের পরিমাণ 0.0001 থেকে 0.005 সেন্টিমিটার ব্যাসের মধ্যে সীমিত পানির প্যাকেট রয়েছে। একটি সাধারণ বৃষ্টিপাতের মধ্যে, এই প্যাকেটগুলির বিলিয়নগুলি, র‍্যান্ডম আকার, বেগ এবং আকৃতির প্রতিটিগুলি রয়েছে। যে কারণে, এক বিশ্বস্তভাবে বৃষ্টির সঠিক প্রকৃতি ভবিষ্যদ্বাণী করতে পারে না। একইভাবে, প্রতিটি হাইড্রো প্রমাণীকরণ লেনদেন অনন্য এবং সম্ভাবনা দ্বারা ঘটেছে কার্যত অসম্ভব – তাই আমরা তাদেরকে Raindrops বলে ডাকি।

আর্থিক সেবা প্ল্যাটফর্ম সাধারণত ক্লায়েন্ট অ্যাকাউন্ট যাচাই মাইক্রো-ডিপোজিট যাচাই ব্যবহার। ধারণা সহজ: প্ল্যাটফর্ম একটি ব্যবহারকারীর দাবি করা অ্যাকাউন্টে র‍্যান্ডম পরিমাণের ছোট আমানত তোলে। প্রমাণ করার জন্য ব্যবহারকারী প্রকৃতপক্ষে মালিকানাধীন অ্যাকাউন্ট বলে দাবি করে, তবে সেটি অবশ্যই প্ল্যাটফর্মে আমানত জমা দিতে হবে, যা তারপর যাচাই করা হয়। ব্যবহারকারীর বৈধ পরিমাণ (অনুমান ছাড়াও) জানতে একমাত্র উপায় হল ব্যাংক অ্যাকাউন্টগুলি প্রশ্নে প্রবেশ করে।

হাইড্রো সঙ্গে Raindrop- ভিত্তিক যাচাই অনুরূপ। ব্যবহারকারীকে একটি পরিমাণ পাঠানোর এবং এটি পুনরায় চালু করার পরিবর্তে, আমরা একটি লেনদেন নির্ধারণ করি এবং ব্যবহারকারীকে এটি পরিচিত ওয়ালেট থেকে চালানো আবশ্যিক। ব্যবহারকারী একটি বৈধ লেনদেন সম্ভালন করতে পারেন একমাত্র উপায় প্রশ্নে মানিব্যাগ অ্যাক্সেস করে।

Raindrops ব্যবহার করে, উভয় সিস্টেম এবং অ্যাক্সেসের একটি অপরিবর্তনীয় পাবলিক অ্যাকাউন্টের অনুমোদন প্রচেষ্টা নিরীক্ষণ করতে পারেন। এই ব্লক-ইন-ভিত্তিক লেনদেনটি মৌলিক সিস্টেম অপারেশনের থেকে নষ্ট হয়ে যায়, একটি বিতরণকৃত নেটওয়ার্কের উপর ঘটে এবং ব্যক্তিগত কীগুলির মালিকানা নির্ভর করে। অতএব, এটি একটি কার্যকর বৈধতা ভেক্টর হিসাবে কাজ করে।

## একটি বিস্তারিত দেখুন

হাইড্রো প্রমাণীকরণ প্রক্রিয়ার সাথে জড়িত চারটি সত্তা রয়েছে:

1. অ্যাক্সেসর – একটি সিস্টেম অ্যাক্সেস করার চেষ্টা করছে পার্টি। হাইড্রোজেনের ক্ষেত্রে, অ্যাক্সেসরটি একটি আর্থিক প্রতিষ্ঠান বা অ্যাপ্লিকেশন যা এর মূল ডিজিটাল পরিকাঠামো জন্য হাইড্রোজেন এপিআই ব্যবহার করে।
  2. সিস্টেম – অ্যাক্সেসর দ্বারা অ্যাক্সেস করা হচ্ছে এমন সিস্টেম বা গেটওয়ে। হাইড্রোজেন জন্য, সিস্টেম হাইড্রোজেন এপিআই নিজেই।
  3. হাইড্রো – ব্লকচেনের সাথে যোগাযোগ এবং ইন্টারফেসের জন্য সিস্টেম দ্বারা ব্যবহৃত মডিউল।
- ব্লকচাইন – হাইড্রো লেনদেন প্রক্রিয়া করে এবং হাইড্রো স্মার্ট চুক্তিগুলি প্রবর্তন করে বিতরণ করা পাবলিক লেসার, যার মাধ্যমে তথ্যটি ধাক্কা, টানা, বা অন্যথায় পরিচালিত হতে পারে।
- প্রতিটি Raindrop, তার সম্পূর্ণভাবে, পাঁচ লেনদেনের প্যারামিটার একটি সেট:

1. প্রেরক – ঠিকানা যা লেনদেন শুরু করতে হবে।
2. রিসিভার – লেনদেনের গন্তব্য এটি একটি হাইড্রো স্মার্ট চুক্তি একটি পদ্ধতি কলিং অনুরূপ।
3. আইডি – সিস্টেমের সাথে যুক্ত একটি শনাক্তকারী।
4. পরিমাণ – পাঠানোর জন্য হাইড্রোর একটি সুনির্দিষ্ট সংখ্যা।
5. চ্যালেঞ্জ – একটি এলোমেলোভাবে উত্পন্ন বর্ণমালিক স্ট্রিং।

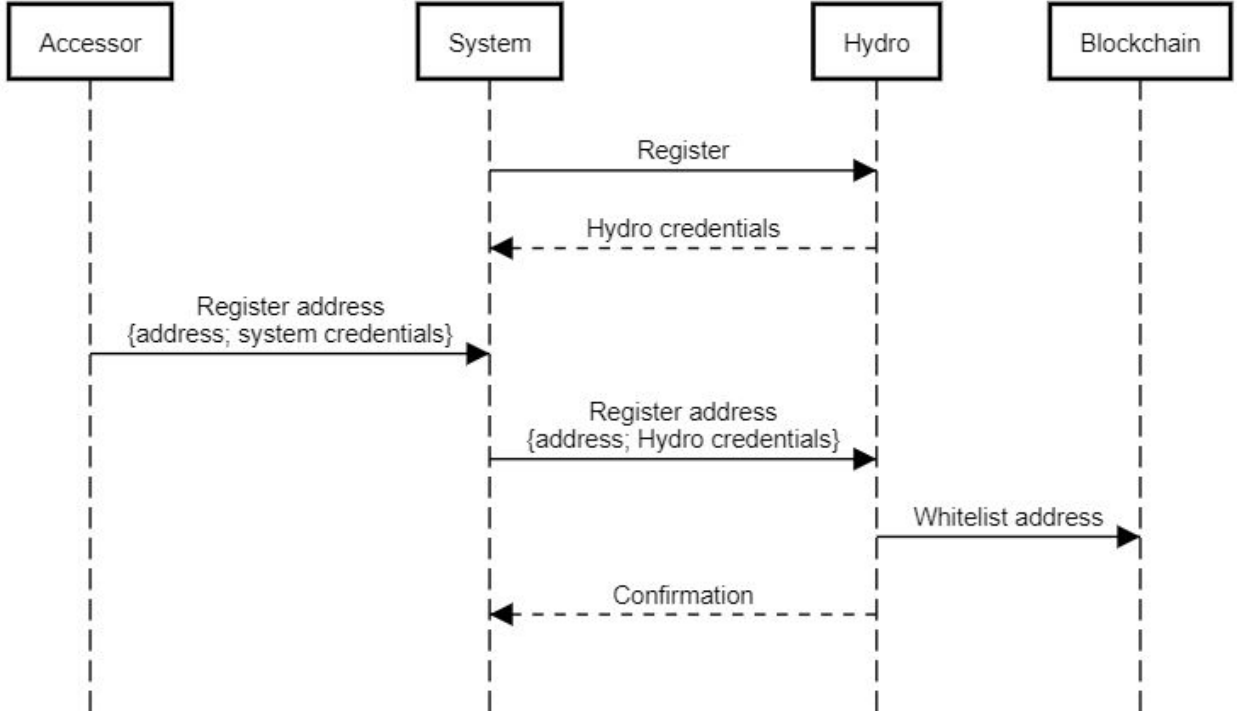
নীচে প্রমাণীকরণ প্রক্রিয়ার একটি রূপরেখা, যা সাধারণত তিনটি পর্যায়ে শ্রেণীবদ্ধ করা যায়:

1. সূচনা
2. বৃষ্টিবিন্দু
3. ভ্যালিডেশন



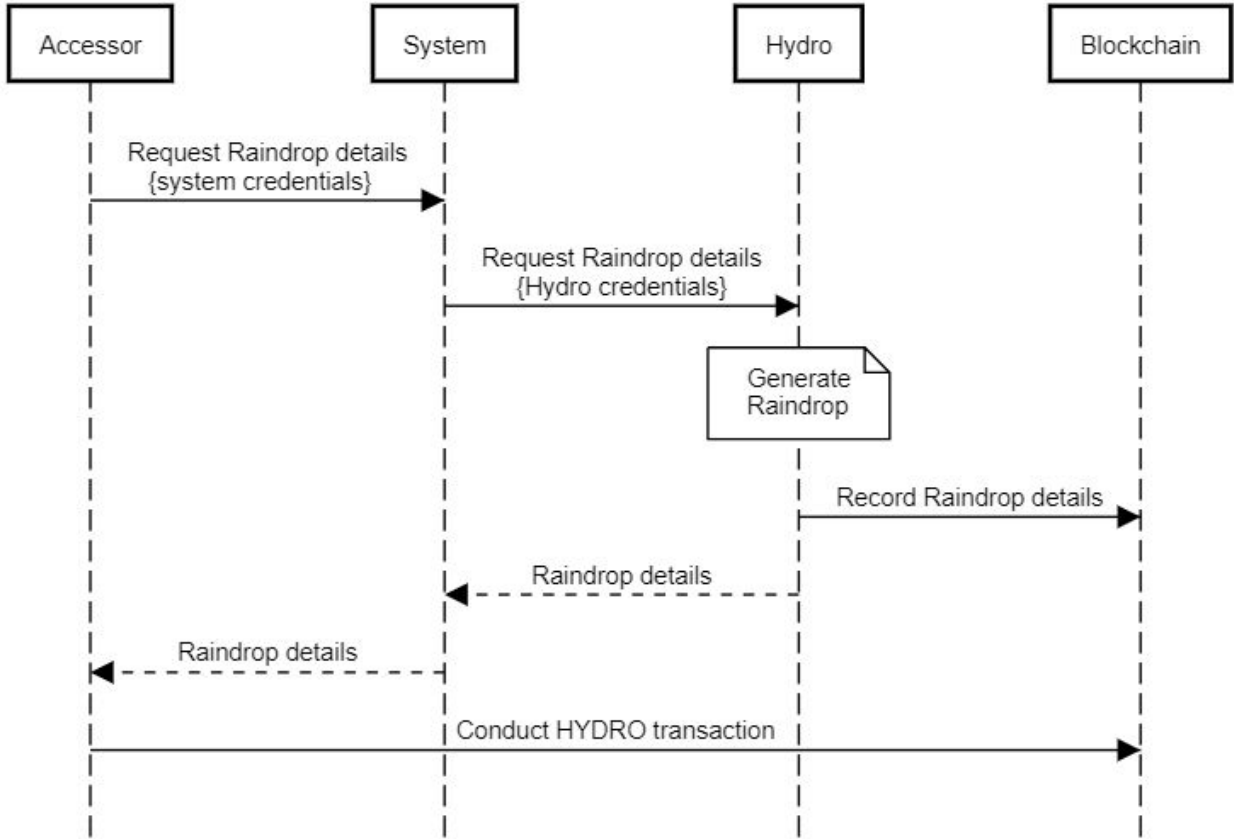
হাইড্রো মডিউল ব্যবহার করে ব্লকচেনের সাথে যোগাযোগ করার জন্য সিস্টেমকে সক্রিয় করার মাধ্যমে হাইড্রো ব্যবহার এবং সিস্টেম প্রাপ্তির জন্য একটি সিস্টেম (উদাঃ হাইড্রোজেন) নিবন্ধন শুরু হয়। সিস্টেম অ্যাডভান্সড (যেমন একটি আর্থিক প্রতিষ্ঠান) onboards যা একটি পাবলিক ঠিকানা নিবন্ধন, এবং তারপর হাইড্রো নিবন্ধিত ঠিকানা পাস এই ঠিকানাটি ব্ল্যাককয়েনের উপর একটি হাইড্রো স্মার্ট চুক্তিতে সংরক্ষিত হোয়াইটলিস্টে অনির্দিষ্টভাবে লিখিত আছে। সিস্টেম একটি নিশ্চিতকরণ প্রাপ্ত করে যে ঠিকানাটি হোয়াইটলিস্ট করা হয়েছিল, যা একটি সর্বজনীনভাবে দর্শনীয় ইভেন্ট হিসাবে যাচাই করা যেতে পারে। সিস্টেম রেজিস্ট্রেশন শুধুমাত্র একবার ঘটবে, যখন অ্যাক্সেসার হোয়াইটলিস্টের প্রয়োজন কেবলমাত্র অ্যাক্সেসর প্রতি একবার ঘটবে

### Authentication with Hydro: Initialization



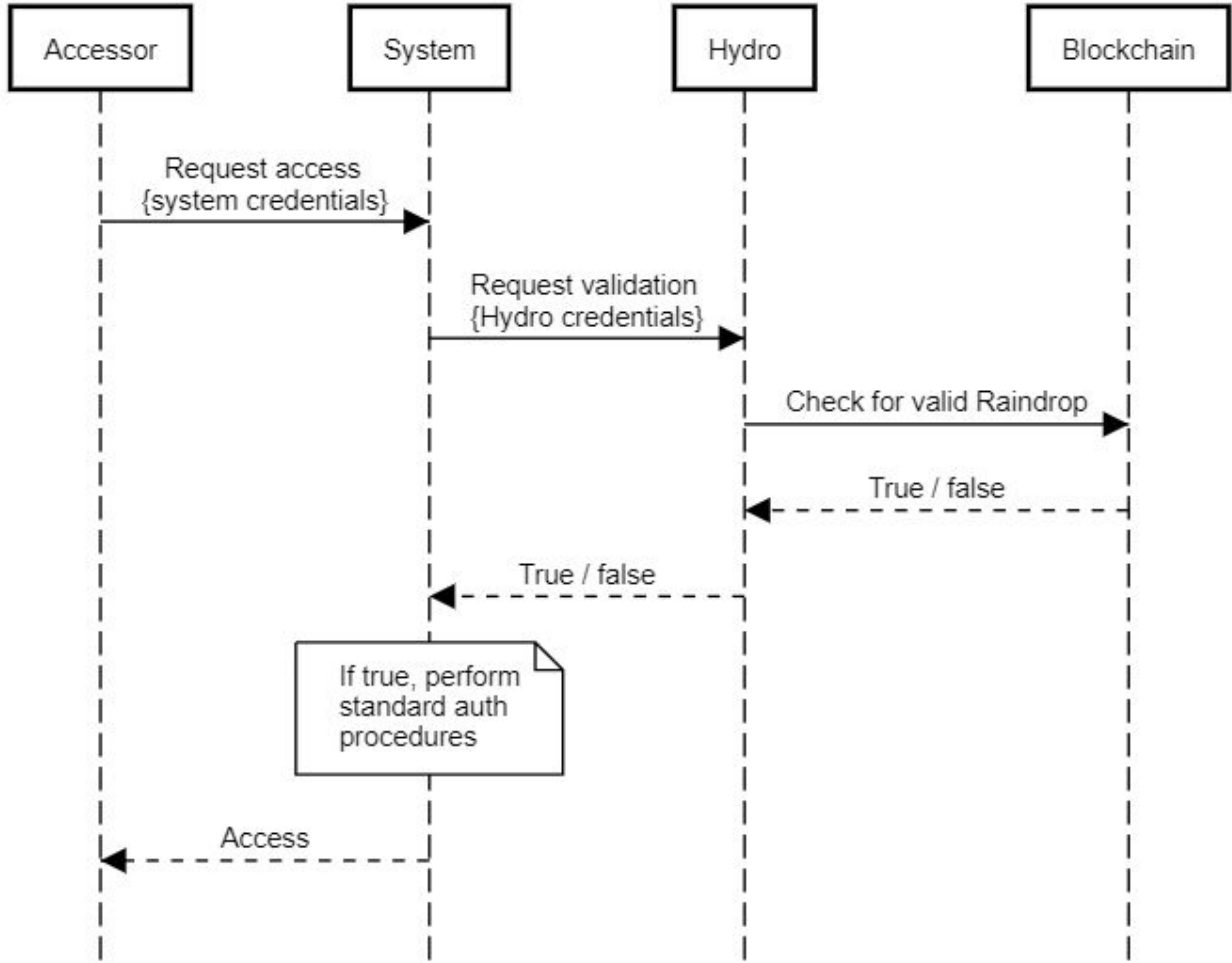
প্রারম্ভিক সমাপ্তির পরে, হাইড্রো প্রমাণীকরণ প্রক্রিয়ার মূলটি শুরু হতে পারে। অ্যাক্সেসর, যিনি রেইনড্রপ লেনদেন চালানো উচিত, সিস্টেম থেকে বৃষ্টিপাতের বিশদ বিবরণ অনুরোধ করে এই প্রক্রিয়াটি বাধায় এবং সিস্টেম হাইড্রো এর অনুরোধের মাধ্যমে রুট করে। হাইড্রো একটি নতুন বৃষ্টিপাত তৈরি করে, ব্লকচেনের উপর অনির্দিষ্টভাবে কিছু বিবরণ সংরক্ষণ করে, এবং সিস্টেমের মাধ্যমে অ্যাক্সেসারের পূর্ণ বিবরণ প্রদান করে। সমস্ত প্রয়োজনীয় তথ্য দিয়ে সজ্জিত অ্যাক্সেসর, নিবন্ধিত ঠিকানা থেকে হাইড্রো স্মার্ট চুক্তির একটি পদ্ধতিতে লেনদেন পরিচালনা করে। যদি ঠিকানাটি শ্বেত-তালিকাভুক্ত না হয় তবে তা বাতিল করা হয় - অন্যথায়, এটি স্মার্ট চুক্তিতে রেকর্ড করা হয়। এটি লক্ষ্য করা গুরুত্বপূর্ণ যে এই লেনদেনটি সিস্টেমের বাইরে সরাসরি অ্যাক্সেসর থেকে ব্লকচাইন পর্যন্ত হওয়া উচিত, যেমনটি অ্যাক্সেসারের ব্যক্তিগত কী (যা শুধুমাত্র অ্যাক্সেসর প্রাপ্ত করতে সক্ষম হওয়া উচিত) দিয়ে স্বাক্ষর করা আবশ্যিক।

## Authentication with Hydro: Raindrop



প্রক্রিয়াটির চূড়ান্ত ধাপ হল যাচাইকরণ। এই ধাপে, অ্যাক্সেসার আনুষ্ঠানিকভাবে সিস্টেমের সিস্টেমের প্রতিষ্ঠিত প্রক্রিয়া মাধ্যমে সিস্টেম অ্যাক্সেস অনুরোধ। তার প্রমিত প্রমাণীকরণের প্রোটোকল প্রয়োগ করার আগে, সিস্টেম অ্যাক্সেসার একটি বৈধ Raindrop লেনদেন সঞ্চালিত হয়েছে কিনা তা না Hydro জিজ্ঞাসা। স্মার্ট চুক্তি সঙ্গে জলবাহী ইন্টারফেস, বৈধতা জন্য চেক, এবং একটি সত্য / মিথ্যা শাখা সঙ্গে প্রতিক্রিয়া। সিস্টেমটি এই পদটির উপর ভিত্তি করে কীভাবে এগোবে তা সিদ্ধান্ত নিতে সক্ষম হয় – যদি এটি মিথ্যা হয় তবে সিস্টেমটি অ্যাক্সেস অস্বীকার করতে পারে এবং এটি সত্য হলে, সিস্টেম অ্যাক্সেস অনুমোদন করতে পারে।

## Authentication with Hydro: Validation



যদি আমরা ভিত্তি সিস্টেম ক্রিটেনশিয়ালগুলি বিবেচনা করি - অথবা বিদ্যমান সিস্টেম প্রোটোকল যা প্রস্থানের মধ্যে থাকে - ব্যাপকভাবে প্রমাণীকরণের একটি ফ্যাক্টর হতে পারে, এটি গুরুত্বপূর্ণ যে হাইড্রো লেয়ারটি একটি কার্যকর দ্বিতীয় উপাদান প্রদান করে। দুটি প্রাথমিক আক্রমণ ভেক্টর পরীক্ষা করে, আমরা সহজেই তার কার্যকারিতা নিশ্চিত করতে পারি:

- ভেক্টর ১ - অ্যাক্সারার বেস সিস্টেমের ক্রেডেনশিয়ালগুলি চুরি করে
  - With বৈধ সিস্টেমের শংসাপত্রগুলি সহ সিস্টেমের অ্যাক্সেস লাভের প্রচেষ্টা
  - ব্লকচেনের উপর একটি বৈধ লেনদেন করা হয়েছে কি না তা নির্ধারণ করতে হাইড্রো সহ সিস্টেম পরীক্ষা
  - হাইড্র মিথ্যা প্রত্যাখ্যান করে এবং সিস্টেম অ্যাক্সেসকে অস্বীকার করে
- ভেক্টর ২ - স্বাক্ষরকারী অ্যাক্সেসারের ওয়ালেটে ব্যক্তিগত কী (গুলি) চুরি করে
  - The নিবন্ধিত ঠিকানা থেকে একটি জলবিদ্যুৎ লেনদেন চালানোর প্রচেষ্টার, প্রয়োজনীয় বৃষ্টিপাতের বিবরণ ছাড়া
  - অভিজ্ঞ একজন বৈধ ব্লকচাইন লেনদেন করতে পারে না
  - অভিজ্ঞকারী সঠিক সিস্টেমের প্রমাণপত্রাদি ছাড়া সিস্টেম অ্যাক্সেসের অনুরোধ করতে পারবেন না

এটি স্পষ্ট যে অ্যাকটাকে অবশ্যই সিস্টেম অ্যাক্সেস করার জন্য বেস সিস্টেমের ক্রেডেনশিয়াল এবং অ্যাক্সেসারের ব্যক্তিগত Wallet কী (গুলি) উভয়ই চুরি করতে হবে। এই বিষয়ে, হাইড্রো সঠিকভাবে প্রমাণীকরণের একটি অতিরিক্ত ফ্যাক্ট যোগ করেছে।



### জনসাধারণের জন্য বৃষ্টিপাত থোলা

এই ব্লকচেন-ভিত্তিক প্রমাণীকরণ পরিষেবাটি হাইড্রোজেন এপিআই ইকোসিস্টেমকে সুরক্ষিত করার জন্য নির্মিত হয়েছিল, তবে এটি বিভিন্ন প্ল্যাটফর্মে এবং সিস্টেমগুলিতে ব্যাপকভাবে প্রযোজ্য। যেহেতু আমরা মনে করি যে অন্যদের এই যাচাইকরণ স্তর থেকে সম্ভাব্য উপকৃত হতে পারে, আমরা এটি ব্যবহারের জন্য এটি খুলছি।

ঠিক যেমন হাইড্রোজেন তার API বাস্তবত্বের অ্যাক্সেসের জন্য একটি পূর্বশর্ত হিসাবে এটি সংহত করবে, তাই খুব যে কোন সিস্টেম বিদ্যমান পদ্ধতি এবং প্রোটোকল এটি যোগ করতে পারেন। কোনও প্ল্যাটফর্ম - এটি একটি API, অ্যাপ্লিকেশন, এন্টারপ্রাইজ সফটওয়্যার, গেমিং প্ল্যাটফর্ম, ইত্যাদি - প্রমাণীকরণের উদ্দেশ্যে হাইড্রো লিভারজ করতে পারে। যারা এই ব্লকচেন লেয়ারটিকে একটি প্রমাণীকরণ কার্ঠামো বা REST API- তে অন্তর্ভুক্ত [করতে চান তাদের জন্য GitHub](#) এ আনুষ্ঠানিক ডকুমেন্টেশন উপলব্ধ হবে।

### কেস স্টাডি - OAuth 2.0 এর সাথে বৃষ্টিপাত

প্রাইভেট প্রতিষ্ঠানগুলি দ্বারা রেন্ডম রিলিজ ব্যবহার করা যেতে পারে এমন কয়েকটি উপায় আছে। সংবেদনশীল ডেটা নিরাপদ করার জন্য ব্যক্তিগত API, ডেটাবেস এবং নেটওয়ার্কগুলি গত দশকে টোকেনস, কী, অ্যাপস এবং প্রোটোকলের বিস্তৃত সিস্টেম তৈরি করেছে। উদাহরণস্বরূপ Google, Google Authenticator অ্যাপের সাথে বাজারে সর্বাধিক জনপ্রিয় পণ্য সরবরাহকারীগুলির মধ্যে একটি। পূর্বে উল্লিখিত হিসাবে, এই বিদ্যমান প্রোটোকল সঙ্গে প্রতিদ্বন্দ্বিতা বা প্রতিস্থাপন করার কোন কারণ নেই।

একটি কেস স্টাডিজ হিসাবে, এখানে হাইড্রোজেন তার সামগ্রিক API সুরক্ষা কার্ঠামোর মধ্যে একটি নিরাপত্তা স্তর হিসাবে হাইড্রো প্রামাণিক প্রয়োগ করে কিভাবে একটি সংক্ষিপ্ত ওভারভিউ হয়:

1. হাইড্রোজেন এপিআই অংশীদারদের অবশ্যই প্রথমে তাদের বিভিন্ন পরিবেশের হোস্টলেটেড আইপি অ্যাড্রেস থাকতে হবে।
2. অংশীদারদের একটি পাবলিক হাইড্রো ঠিকানা হোয়াইটলিস্ট অনুরোধ করা আবশ্যিক।
3. হাইড্রোজেন এপিআই এবং ডাটা ট্রান্সফার সমস্ত কল এনক্রিপ্ট এবং HTTPS প্রোটোকল মাধ্যমে প্রেরিত হয়।
4. অংশীদারদের নিবন্ধিত হাইড্রো ঠিকানা থেকে একটি বৈধ হাইড্রো বৃষ্টিপাত লেনদেন সম্পন্ন করতে হবে।
5. অংশীদারদের OAuth 2.0 বৈধতাটি ব্যবহার করতে হবে। OAuth (ওপেন অথরিজেশন) টোকেন ভিত্তিক প্রমাণীকরণ এবং অনুমোদনের জন্য একটি উন্মুক্ত মান। হাইড্রোজেন "রিসোর্স মালিক পাসওয়ার্ড ক্রেডেনশিয়াল" এবং "ক্লায়েন্ট ক্রেডেনশিয়াল" গ্রান্ট প্রকারগুলিকে সমর্থন করে এবং প্রতিটি API ব্যবহারকারীকে একটি প্রমাণীকরণের অনুরোধের জন্য প্রমাণপত্রাদি সরবরাহ করতে হবে।
6. যদি উপরের পাঁচটি উপাদানগুলির মধ্যে কোনটি লঙ্ঘন করা হয় না, তবে হাইড্রোজেন অংশীদারকে একটি অনন্য টোকেন দেওয়া হয়, এটি চেক করা এবং প্রতিটি API কল দিয়ে যাচাই করা হয়।
7. টোকেন 24 ঘন্টার জন্য বৈধ, যার পরে অংশীদার আবার নিজেদের যাচাই করতে হবে।

এই ধাপগুলির কোনও লঙ্ঘন হলে, ব্যবহারকারী অবিলম্বে API অ্যাক্সেস থেকে লক করা আছে। একটি হ্যাকার অনিয়মিতভাবে অনুমান করে এই নিরাপত্তা বিষয়গুলি বাইপাস করতে পারে না, কারণ অনন্য সংমিশ্রণগুলির ট্রিলিয়ন আছে।

হাইড্রো ব্লকচেন ভিত্তিক প্রমাণীকরণ হাইড্রোজেন নিরাপত্তা প্রোটোকলের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। হাইড্রোজেন দল অংশীদারদের বহু স্বাক্ষর wallets সেট আপ উত্সাহিত, এবং স্বাধীনভাবে একাধিক সুরক্ষিত অবস্থানে অন্যান্য শংসাপত্র থেকে ব্যক্তিগত কী সংরক্ষণ, তাই ব্যর্থতা একটি একক পয়েন্ট নেই। একটি সঠিকভাবে নিরাপদ মাল্টি-স্বাক্ষর মানিব্যাগ শুধুমাত্র চুরি করা কঠিন নয়, তবে Blockchain এর পাবলিক প্রকৃতি কোনও চুরির দ্রুত স্বীকৃতির জন্য এটি অনুমোদন করে কারণ এটি API- র নিরাপত্তা সম্পর্কিত।



যে কেউ হাইড্রো স্মার্ট চুক্তির একটি প্রমাণীকরণের প্রচেষ্টাটি দেখতে পারে, যার মানে হল মাসগুলির জন্য অন্তর্বর্তীকালীন প্ল্যাটফর্মগুলির সাথে আপোস করা অতীতের একটি বিষয় হতে পারে। এপিআই হ্যাকাররা এখন আর প্রতারণা করতে পারে না কারণ বিশ্বজুড়ে কোথাও থেকে আনুষ্ঠানিক অনুমোদন সনাক্তকরণের চেষ্টা করা সম্ভব।

## ঝুঁকি

সোশ্যাল মিডিয়া, ই-মেইল এবং স্ট্রিমিং অ্যাপ্লিকেশন (যা ডায়াল-আপ সংযোগের উপর নির্ভরশীল) এর প্রারম্ভিক দিনগুলির মত অত্যাধুনিক প্রযুক্তির মতই, এটি গুরুত্বপূর্ণ যে কোর ডেভেলপমেন্ট দল এথেরিয়াম লেনদেন গতি এবং ভলিউমগুলিতে নতুন উন্নয়নগুলির নজরদারি করে। আপনি ইউটিউবে 1995 সালে আরম্ভ করার চেষ্টা কল্পনা করতে পারেন? অথবা প্রথমবার ব্ল্যাকবেরিতে দেওয়া হয় Instagram?

কোর ইথেরুম ডেভেলপার যেমন ভীতিক বুরিরিন এবং জোসেফ পাউন প্লাজমা [প্রস্তাব করেছেন: স্কেলেবল অটোমোমস](#) স্মার্ট কনট্রাক্টস এটরেম প্রটোকলের জন্য আপগ্রেড:

প্লাসমা হল স্মার্ট চুক্তিগুলির উত্সাহিত ও কার্যকর ফরমাসের একটি প্রস্তাবিত কাঠামো যা হল প্রতি সেকেন্ডে গুরুত্বপূর্ণ (সম্ভাব্য বিলিয়ন) রাষ্ট্রীয় আপডেটের মাপকাঠি যা ব্লকচেনকে বিশ্বব্যাপী বিকেন্দ্রীকৃত আর্থিক অ্যাপ্লিকেশনগুলির উল্লেখযোগ্য পরিমাণের প্রতিনিধিত্ব করতে সক্ষম। এই স্মার্ট চুক্তিগুলি নেটওয়ার্ক লেনদেনের ফীসগুলির মাধ্যমে স্বয়ংক্রিয়ভাবে অপারেশন চালিয়ে যেতে অনুপ্রাণিত হয়, যা লেনদেনের রাষ্ট্রীয় রূপান্তরগুলিকে জোরদার করার জন্য অবশেষে ব্লকচেন (যেমন ইথেরুম) উপর নির্ভরশীল।

অন্যান্যরা, যেমন রেইডেন নেটওয়ার্ক, দ্রুত চালিত এবং কম ফি পাওয়ার জন্য ডিজাইন করা একটি অফ-চেন স্কিলিং সমাধান প্রস্তাব করেছে। এই সময়ে, এডরেনুম কাঠামোর উপর বৃষ্টিপাতের খুব কম স্ট্রেন লাগানো হবে, এইভাবে প্রযুক্তির সাকল্যের জন্য ক্ষুদ্রতা ঝুঁকিপূর্ণ।



## উপসংহার

একটি পাবলিক ব্লকচেইনের অযোগ্যতাগুলি API-র মতো ব্যক্তিগত সিস্টেমগুলির সুরক্ষা উন্নত করার নতুন উপায়গুলি অফার করে।

এই কাগজটি তিনটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় দেখিয়েছে:

1. সাধারণ ব্লকচেনগুলি আর্থিক পরিষেবাগুলির মূল্য যোগ করতে পারে।
2. হাইড্রো বৃষ্টিপাত ব্যক্তিগত সিস্টেমের নিরাপত্তা উন্নত করতে পারে।
3. হাইড্রোজেন এপিআই প্ল্যাটফর্মের মধ্যে হাইড্রো রেইনড্রপের অবিলম্বে অ্যাপ্লিকেশন আছে।

হাইড্রো দল বিশ্বাস করে যে কার্ঠামোটি হাইব্রিড প্রাইভেট-পাবলিক সিস্টেমগুলির একটি নতুন মডেলের জন্য স্ট্যান্ডার্ড নিরাপত্তা অবকাঠামো হতে পারে, যা আর্থিক পরিষেবা শিল্প এবং তার পরেও সকল স্টেকহোল্ডারের জন্য উপকৃত হবে।



সূত্র:

Ethereum; [ইথারুম মধ্যে মার্কেটিং](#)

ট্রেন্ড মাইক্রো; [আপনার চুরি পরিচয় দিয়ে হ্যাকার কি করবেন?](#)

জাভেলন কৌশল এবং গবেষণা; [2017 পরিচয় প্রতারণা অধ্যয়ন](#)

সিম্যানটেক; [ইন্টারনেট নিরাপত্তা হুমকি প্রতিবেদন](#)

ঝুঁকি ভিত্তিক নিরাপত্তা; [2016 ডেটা ব্রাঙ্ক ট্রেন্ডস - পর্যালোচনা বছর](#)

থালেস; [2017 থেরেস ডেটা থ্র্যাট রিপোর্ট - আর্থিক পরিষেবা সংস্করণ](#)

Apache.org; [অ্যাপাচ স্ট্রিটস ২ ডকুমেন্টেশন - এস ২-0২5](#)

জোসেফ পাং এবং ভিতালিক বুটরিন; [প্লাজমা: স্কেলযোগ্য স্বায়ত্তশাসিত স্মার্ট চুক্তি](#)

