

۱۳۰۷

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی برق

پروژه دوم، درس تحلیل سیستم های انرژی ۱

استاد درس: دکتر علیرضا فریدونیان

حل تمرین ها: مهندس محمدحسین فریدنی و مهندس پیام هدایت نیا

اعضای گروه:

زهرا ایران پور مبارکه ۹۸۱۹۸۹۳

فاطمه ناظم زاده گوکی ۹۸۲۵۸۸۳

محمدعلی اعتمادی نائین ۹۸۱۹۵۲۳

زمستان ۱۴۰۰

فهرست مندرجات

عنوان	شماره صفحه
انتخاب نوع رمز ارز	۳
انتخاب نوع ماینر	۴
هزینه‌ها	۴
زمین	۷
سود نهایی با احتساب عمر ۵ سال	۸
راه‌های تامین برق	۸
نتیجه‌گیری	۱۱
منابع	۱۲

انتخاب نوع رمز ارز

اتریوم با ارزش بازار ۱۷۶.۵ میلیارد دلاری، دومین ارز دیجیتال بازار ارزهای دیجیتال است و سلطه‌ای ۱۵.۹ درصدی در آن دارد.

با توجه به نمودار شکل ۱-۱ مشاهده می‌شود که گرچه اتریوم در رتبه دوم ارزهای دیجیتال قرار دارد، اما شیب صعود آن بسیار بیشتر از بیت کوین بوده و در نتیجه در آینده‌ای نزدیک پیش‌بینی می‌شود که از بیت کوین پیشی بگیرد. بنابراین نوع رمز ارز را اتریوم انتخاب می‌کنیم.

Cryptocurrency = Ethereum



شکل ۱-۱

انتخاب نوع ماینر

می‌توانیم هم از ماینر GPU و هم CPU استفاده کنیم اما به دلیل اینکه ماینرهای GPU سرعت بالاتری دارند، این مدل را انتخاب می‌کنیم.

Mining type = GPU Mining

حال از بین GPU های مختلف موجود در سایت [nvidia](https://www.nvidia.com) مشاهده می‌کنیم که بهترین و به صرفه‌ترین آن‌ها به خصوص در امر ماینینگ، مدل NVIDIA CMP 90HX است.

GPU = NVIDIA CMP 90HX

GPU Power Consumption = 320W

SPECIFICATIONS

	30HX	40HX	50HX	90HX
Ethereum Hash Rate ⁽¹⁾	26 MH/s	36 MH/s	45 MH/s	86 MH/s
Rated Power ⁽²⁾	125 W	185 W	250 W	320 W
Power Connectors ⁽²⁾	1x 8-pin	1x 8-pin	2x 8-pin	2x 8-pin
Memory Size	6GB	8GB	10GB	10GB
Starting Availability	Q1	Q1	Q2	Q2

¹ Ethereum hash rate applies to the DAG and algorithm in use in Epoch 394 and is provided for reference clocks under room temperature conditions with good cooling.

² Rated Power and Power connectors specified for the reference design. Partner board designs may choose a different configuration.

برنامه‌ای که با آن عمل ماینینگ را انجام می‌دهیم هم Go Ethereum انتخاب می‌کنیم.

Mining software = Go Ethereum

هزینه‌ها

ابتدا مقدار بودجه را به دلار تبدیل می‌کنیم. که با توجه به اینکه ۱۵۰ میلیارد تومان داریم، با احتساب دلار ۲۷۰۰۰ می‌شود ۵.۵ میلیون دلار.

150,000,000,000 IRR = 5,500,000 USD

قیمت هر GPU:

GPU Price PER ONE= \$1.600

طبق بررسی‌های انجام شده در سال ۱۴۰۰ مناطق گرمسیر ۱ در ایران قیمت برق پایینتری دارند

۱-۳-۱- تعرفه مناطق عادی و ماه‌های غیر گرم مناطق گرمسیر		۲-۳-۱- تعرفه ماه‌های گرم در مناطق گرمسیر ۴		۳-۳-۱- تعرفه ماه‌های گرم در مناطق گرمسیر ۳	
متوسط انرژی مصرفی ماهانه (کیلووات ساعت در ماه)	قیمت پایه هر کیلووات ساعت (ریال)	متوسط انرژی مصرفی ماهانه (کیلووات ساعت در ماه)	قیمت پایه هر کیلووات ساعت (ریال)	متوسط انرژی مصرفی ماهانه (کیلووات ساعت در ماه)	قیمت پایه هر کیلووات ساعت (ریال)
۱۰۰ تا ۱۰۰۰	۹۱۳	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	۷۳۱	۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	۷۵۹
مازاد بر ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰	۱۰۶۱	مازاد بر ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰	۸۵۱	مازاد بر ۱۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰	۱۹۷۸
مازاد بر ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰	۲۴۷۸	مازاد بر ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰	۱۵۱۹	مازاد بر ۱۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰	۳۴۹۴
مازاد بر ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰	۴۱۰۰	مازاد بر ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰	۲۴۲۸	مازاد بر ۲۰۰۰۰ تا ۳۵۰۰۰	۳۸۰۱
مازاد بر ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰	۴۷۱۰	مازاد بر ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰	۳۴۹۴	مازاد بر ۳۵۰۰۰ تا ۴۵۰۰۰	۴۱۰۰
مازاد بر ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰	۵۹۲۵	مازاد بر ۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰	۴۵۵۷	مازاد بر ۴۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰	۴۴۰۷
مازاد بر ۷۰۰۰	۶۵۴۴	مازاد بر ۷۰۰۰	۵۴۶۹	مازاد بر ۶۰۰۰۰	۴۷۱۰

۴-۳-۱- تعرفه ماه‌های گرم در مناطق گرمسیر ۲		۵-۳-۱- تعرفه ماه‌های گرم در مناطق گرمسیر ۱	
متوسط انرژی مصرفی ماهانه (کیلووات ساعت در ماه)	قیمت پایه هر کیلووات ساعت (ریال)	متوسط انرژی مصرفی ماهانه (کیلووات ساعت در ماه)	قیمت پایه هر کیلووات ساعت (ریال)
۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	۶۷۰	۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	۳۰۵
مازاد بر ۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰	۱۵۱۹	مازاد بر ۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰	۳۳۷
مازاد بر ۲۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰	۲۵۸۳	مازاد بر ۲۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰	۳۶۴
مازاد بر ۳۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰	۳۱۸۹	مازاد بر ۳۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰	۱۵۱۹
مازاد بر ۴۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰	۳۸۰۱	مازاد بر ۴۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰	۲۷۳۶
مازاد بر ۵۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰	۴۱۰۰	مازاد بر ۵۰۰۰۰ تا ۶۰۰۰۰	۳۴۹۴
مازاد بر ۶۰۰۰۰	۴۴۰۷	مازاد بر ۶۰۰۰۰	۴۱۰۰

که این هزینه را به دلار تبدیل می‌کنیم:

$$\text{Electricity Cost} = 0.015 \text{ USD/kWh}$$

حالا با محاسبه در سایت [minerstat](https://minerstat.com) سود ماهیانه هر ماینر محاسبه می‌شود.

$$\text{Total monthly profit} = \$99.3$$

Hashrate	Power consumption	Pool fee	Currency	Electricity costs	
86 MH/s	320 W	0 %	USD	0.015 USD/kWh	Calculate
PERIOD	EST. REWARD	EST. INCOME	COSTS	EST. PROFIT	
Last 1h	0.00000000 ETH	0.0000 USD 0.00000000 BTC	-0.00 USD -0.00000000 BTC	-0.0048 USD -0.00000013 BTC	
Last 24h	0.00134552 ETH	3.5139 USD 0.00009238 BTC	-0.12 USD -0.00000303 BTC	3.3987 USD 0.00008935 BTC	
Last 7 days	0.00913277 ETH	22.6054 USD 0.00059430 BTC	-0.81 USD -0.00002120 BTC	21.7990 USD 0.00057310 BTC	
Current daily	0.00130684 ETH	3.4252 USD 0.00009005 BTC	-0.12 USD -0.00000303 BTC	3.3100 USD 0.00008702 BTC	
Current for 7 days	0.00914786 ETH	23.9765 USD 0.00063034 BTC	-0.81 USD -0.00002120 BTC	23.1701 USD 0.00060914 BTC	
Current for 30 days	0.03920510 ETH	102.7564 USD 0.00270147 BTC	-3.46 USD -0.00009086 BTC	99.3004 USD 0.00261061 BTC	

سود نهایی هر ماینر با احتساب هزینه برق با توجه به سایت محاسبه شد.

همچنین به تعدادی مادربرد احتیاج داریم که ماینرها را در آنها قرار دهیم که با تحقیق در سایت آمازون متوجه می‌شویم که به صرفه‌تر است هر ۱۰ ماینر را به همراه CPU و منبع تغذیه در یک مادربرد قرار دهیم و از مادربرد biostar TB360-BTC PRO 2.0 استفاده کنیم.

Motherboard = biostar TB360-BTC PRO 2.0

Motherboard price = \$270



به ازای هر مادربرد به یک CPU و یک منبع تغذیه و ۲ فن نیاز داریم:

CPU = Intel Celeron G3900 2.8G

CPU price = \$40

Power supply price per motherb= \$300

2 Fan Price per machine= \$200

با جمع این هزینه‌ها:

Each miner price = \$16810

Monthly profit for a miner = \$1000

قیمت زمین (خانه) جهت نگهداری ماینرها: ۲۰۳۷۰ دلار

باقیمانده: ۵۴۷۹۶۳۰

Miner count = 325

هر دو ماینر را باهم قرار می‌دهیم و به هر مجموعه ۲ متر اختصاص می‌دهیم.

باقیمانده: ۱۶۳۸۰ دلار جهت هزینه‌های غیر متقربه

زمین

منطقه	محدوده تحت پوشش	مدت (ماه)	دوره زمانی
گومیسیر (۱)	کلیه شهرهای استان‌های خوزستان، بوشهر و هرمزگان و شهرستان‌های چابهار، کنارک، ننگور و دشت‌یاری و شهرستان دهلران	۹	اول فروردین تا پایان آذر
	شهرستان‌های دوگنبدان و لیکک	۷	شانزدهم فروردین تا پانزدهم آبان
	شهرستان‌های لامرد و مهر، جیرفت، کهنوج، قلعه گنج، عنبرآباد، رودبار جنوب، منوجان و بخش فاراب	۷	اول فروردین تا پایان مهر
	شهرستان‌های مهران، دره شهر و آبداتان و شهرستان‌های نیک‌شهر، قصرقند، فوج، بنت و اسپکه	۶	اول اردیبهشت تا پایان مهر
	سرباز و راسک، ایرانشهر، دلگان، بزمان و سیستان (زابل، زهک، نیمروز، هامون و هیرمند)	۶	اول فروردین تا پایان شهریور
	شهرستان لارستان، خنج، گراش و بخش فورگ	۵	اول خرداد تا پایان مهر
	شهرستان‌های قیر و کارزین و فراشید	۳	اول خرداد تا پایان مرداد
	شهرستان لنده	۳	اول تیر تا پایان شهریور
	شهرستان‌های کازرون، خشت و کمارج، جهرم، داراب و زرین‌دشت	۲	مرداد و شهریور
	شهرستان‌های دهدشت و چرام	۲	تیر و مرداد

با توجه به اعمال هزینه برق منطقه گرمسیری^۱، مکان مزرعه ماینینگ را هم در همان مناطق انتخاب کرده و برای مثال شهر زابل را در نظر میگیریم. و با سرچ در سایت دیوار مکانی جهت نگهداری ماینرها پیدا می‌کنیم:

دسته ها

زابل

دیوار

جستجو در همه آگهی‌های دیوار

🔍

املاک < فروش مسکونی < خانه و ویلا < خانه ویلایی ، ۳۱۰مترمربع ،دوستمحمد، فروش

خانه ویلایی ، ۳۱۰مترمربع ،دوستمحمد،
فروش

دقایقی پیش در زابل | فروش خانه و ویلا

📞

📍

اطلاعات تماس

متراز بنا

۳۱۰

ساخت

۱۳۹۵

تعداد اتاق

پنج یا بیشتر

قیمت کل

۵۵۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان

قیمت هر متر

۱,۷۷۴,۰۰۰ تومان

آگهی‌دهنده

شخصی

سود نهایی با احتساب عمر ۵ سال

عمر مفید مزرعه را طبق گفته سوال، ۵ سال در نظر میگیریم و با توجه به اینکه هر ماینر در ماه ۱۰۰۰ دلار سود خواهد داشت و ما ۳۲۵ ماینر داریم، در نهایت سالانه ۳.۹ میلیون سود خواهیم داشت. که با توجه به بودجه اولیه ۵.۵ میلیون دلاری، تقریباً بعد از یک سال و نیم سرمایه اولیه بدست می آید. در کل بعد از ۵ سال ۱۹.۵ میلیون دلار سود بدست می آوریم که با کسر سرمایه نهایتاً بعد از ۵ سال ۱۴ میلیون دلار سود خالص خواهیم داشت. بعد از ۵ سال هم با فروش ماینرهای اسقاطی از این طریق هم سودی بدست خواهد آمد.

راههای تامین برق

۱. تامین برق راه مورد نیاز از شبکه برق سراسری

۲. تامین برق از طریق انرژی خورشیدی

۳. تامین برق از طریق انرژی بادی

۴. تامین برق از طریق زیست توده ها

۵. تامین برق از طریق نیروگاه برق آبی کوچک

برای انتخاب شبکه تامین برق مناسب (سناریوهای تامین برق) باید ملزومات مورد نیاز برق رسانی را بررسی کنیم.

۱. تامین برق مورد نیاز از شبکه برق سراسری:

طبق جدول وزارت نیرو هزینه برق در مناطق گرمسیری ۱ به ازای هر کیلووات ساعت ۴۱۰ تومان است.

۲. تامین برق مورد نیاز توسط نیروی خورشیدی:

مقدار انرژی خورشید که هر روز به زمین می رسد بسیار زیاد است. تمام انرژی ذخیره شده در ذخایر ذغال سنگ ، روغن و گاز طبیعی زمین برابر با انرژی حاصل از فقط ۲۰ روز تابش آفتاب است. از انرژی خورشیدی می توان به روش های مختلفی در اقتصاد

کشاورزی ، صرفه جویی در هزینه و کاهش آلودگی هوا و محیط استفاده کرد. انرژی خورشیدی می تواند قبض برق و گرمایش یک مزرعه را قطع کند. در این پروژه اگر از صفحات خورشیدی ساخته چین استفاده کنیم، برای هر وات حدود ۰.۲۲۵ دلار هزینه خواهیم داشت. برای تامین برق ۱۰۰۰ کیلووات حدود \$۲۲۵۰۰۰ هزینه اولیه برای تهیه پنل های خورشیدی نیاز خواهیم داشت.

۳. تامین برق با استفاده از نیروی باد:

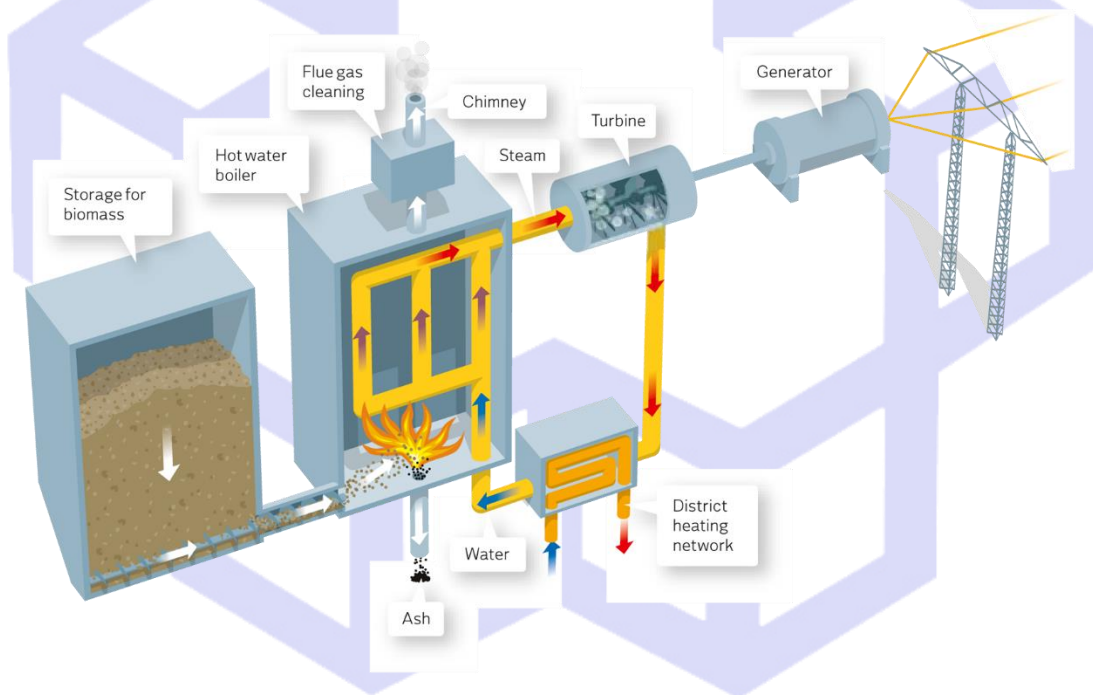
ژنراتورهای کوچک بادی می توانند از ۴۰۰ وات تا ۴۰ کیلووات یا بیشتر، نیازهای کل مزرعه را برآورده کنند. ژنراتورهای برقی باد بسیار کارآمدتر و قابل اطمینان تر از آسیاب های بادی قدیمی با پره های فن دار هستند. همچنین ممکن است ارزان تر از ژنراتورهای دیزلی باشند. هنگامی که یک توربین در آن لحظه انرژی بیشتری از نیاز مزرعه تولید می کند ، نیروی اضافی دوباره به شبکه برق برمیگردد تا دیگران از آن استفاده کنند. هنگامی که توربین کمتر از مزرعه مورد استفاده تولید می کند، کنترلر به جلو می چرخد. در این پروژه توان خواسته شده از ما ۱۰۰۰ کیلووات است و یک توربین با این توان حدود ۳۵۰۰۰۰۰ دلار قیمت دارد. علاوه بر این هزینه نگه داری و تعمیر این توربین سالانه حدود ۲ الی ۳ درصد قیمت اصلی توربین است در اینجا یعنی چیزی حدود ۲۰۰ میلیون تومان در سال. در همین جا با این ارقام نجومی به این نتیجه میرسیم که برای تغذیه برق استفاده از توربین های بادی اصلا فکر خوب و اقتصادی ای نیست!



۴. تامین انرژی با استفاده از زیست توده ها:

از اعمال مجموعه ای متنوع از فرآیندهای فیزیکی - شیمیایی و زیست محیطی بر روی منابع مختلف زیست توده مانند تجزیه و تخمیر و غیره ... در یک محفظه گازی بدست می آید که اصطلاحاً بیوگاز نام دارد . پس از اعمال یک سری فرآیندهای تصفیه ای مطابق استانداردهای جهانی و زیست محیطی بر روی این گاز می توان آن را به عنوان یک حامل انرژی در نظر گرفت. این حامل را می توان هم به صورت مستقیم و هم به عنوان سوخت اولیه در نیروگاهها به کار برد و با سوخت این گاز ژنراتورها و توربین ها حرکت کرده و مشابه سیکل سنتی رایج در تمام نیروگاههای موجود برق تولید می کنند با این تفاوت که این بار نه تنها سوخت مورد نیاز جهت بویلر از دل زمین بیرون کشیده نشده بلکه با کاربرد بهینه از آلودگی محیط زیست انسانی نیز جلوگیری به عمل آمده است.

با اینکه تامین انرژی از این منبع به نظر بسیار به صرفه و اقتصادی و محیط زیستی به نظر می آید اما متأسفانه در ایران تا به حال به صورت گسترده مورد استفاده قرار نگرفته است.



۵. تامین انرژی برق آبی:

نصب سیستم برق آبی بستگی زیادی به وجود منبع آب با جریان ثابت دارد. اگر این شرایط وجود داشته باشد و نیازهای نیروگاه مزرعه به خوبی برطرف شوند، در این صورت فرد می تواند از چندین مکانیزم استفاده کند: چرخ های آب توربین های ضربه ای یا توربین های واکنش. در حالی که چرخ های آب از کارآیی کمتری نسبت به توربین ها برخوردار هستند و برای تأمین نیروی آسیاب مناسب هستند، استفاده از آنها نسبتاً ساده است و می توانند دامنه وسیعی از جریان آب و آوار را کنترل کنند. به طور کلی ، هرچه یک سیستم برق آبی بزرگتر باشد ، هزینه مصرف شده به ازای هر کیلووات ساعت کمتر است. سیستم های کوچک برق آبی یک سرمایه گذاری طولانی مدت است و به ۲۰ تا ۲۵ سال زمان برای بازگشت سرمایه نیاز دارد.

نتیجه گیری:

- ✓ با توجه به قیمت بالای تهیه تجهیزات برای تامین انرژی از طریق نیروی بادی، نبود تجهیزات داخل کشور برای استفاده از انرژی زیست بوم ها و مدت زمان طولانی که طول می کشد تا در روش برق آبی به بازگشت سرمایه برسیم، به نظر میرسد بهترین راه ها برای تامین برق مورد نیاز استفاده از شبکه شهری و انرژی خورشیدی است.
- ✓ با توجه به قیمت تمام شده نهایی در شبکه برق شهری که نسبت به انرژی خورشیدی هزینه کمتری را شامل میشد، بنظر میرسد شبکه برق شهری مناسبترین روش برای تامین انرژی باشد.

- <https://minerstat.com/coin/ETH>
- <https://www.renewableenergymagazine.com/>
- <https://www.amazon.com/dp/B0985LF8XT?tag=thepcbuild0b-20&linkCode=ogi&th=1&psc=1>
- <https://tariff.moe.gov.ir/%D8%A8%D8%AE%D8%B4%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87-%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%B3%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D8%B1%D9%8A-%D9%88%D8%B2%D8%A7%D8%B1%D8%AA-%D9%86%D9%8A%D8%B1%D9%88/%D8%B3%D8%A7%D9%84-1400/%D9%A1%D9%A4%D9%A0%D9%A0-%D9%A1%D9%A0%D9%A9%D9%A6%D9%A1-%D9%A2%D9%A0-%D9%A1%D9%A0%D9%A0>
- <https://www.tgju.org/>
- International Journal of Engineering Sciences & Emerging Technologies
- <https://www.aweablog.org/faq-for-small-wind-systems/>
- <https://www.renewablesfirst.co.uk/windpower/wind-turbines/norvento-ned100-100-kw-wind-turbine/>
- <https://www.nvidia.com/en-us/cmp/>
- <https://thepcbuild.net/best-gpu-mining-motherboard/>
- <https://divar.ir/>
- <https://saramadeakhbar.ir/2021/12/18/%D9%81%D8%B5%D9%84-%D8%A2%D9%84%D8%AA-%DA%A9%D9%88%DB%8C%D9%86-%D9%87%D8%A7-%D9%81%D8%B1%D8%A7-%D8%B1%D8%B3%DB%8C%D8%AF%D9%87-%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%9F-%D8%A7%D9%81%D8%AA-%D8%AA%D8%B3%D9%84%D8%B7/>
- <https://arzdigital.com/eth-price-hits-new-all-time-high/>