Oceňování akcií a dluhopisů

Brno 2012

Osnova

Akcie

- Představují **podíl na majetku** akciové společnosti.
- Držení je spojeno s řadou práv- právo účasti na hlasování na valné hromadě, právo na vyplácené dividendy, právo na likvidační podíl...
- **Výplata dividend** není zaručena a jsou-li vypláceny, není zaručena jejich výše.
- Neexistuje institut vrácení nominální hodnoty akcií, ty lze **pouze prodat za momentální tržní cenu**.

Fundamentální analýza

- K oceňování akcií se využívá hlavně fundamentální a technická analýza.
- **Fundamentální analýza:**
  - Snaží se najít správnou **vnitřní cenu** akcie pomocí zkoumání kurzotvorných faktorů a informací, které jsou přístupné veřejnosti.
  - Jedná se o ekonomická, účetní, statistická data, stejně jako politické, historické a demografické faktory.
  - Odvozenou cenu pak investor porovnává s aktuálním oceněním na finančních trzích: Cílem je odpověď na otázku, zda-li je akcie **správně ohodnocena, anebo zda je podhodnocena, či nadhodnocena.**

Single-Index model

- Běžná pozorování vývoje cen akcií odhalují, že pokud roste trh, většina akcií má tendenci, aby rostla jejich cena.
- To ukazuje na korelaci cenných papírů, jelikož bežně reagují na tržní změny.
- Výnos akcie pak můžeme zapsat jako

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i,$$

kde

  - α_i je očekáváná hodnota výnosu akcie nezávislého na tržním vývoji,
  - e_i je náhodný prvek výnosu akcie nezávislého na tržním vývoji,
  - R_m je tržní výnos,
  - β_i vyjadřuje, jak citlivý je vývoj ceny akcie na tržní vývoj.

CAPM model

- Patří k nejznámějším modelům oceňování kapitálových aktiv.
- Matematicky definuje vztah mezi očekávaným výnosem a systematickým rizikem, které je charakterizováno faktorem β.
- **Hlavní myšlenka:** Majiteli bezrizikového instrumentu přísluší pouze bezriziková výnosová míra (nejnižší úroveň výnosu).
- Za rizikový instrument získá jeho majitel vyšší výnosovou míru.
- Rozdíl mezi vyšší výnosovou mírou a výnosovou mírou bezrizikového instrumentu se nazývá **prémie za riziko.**

CAPM model

- Matematicky lze CAPM model vyjádřit rovnicí

$$E(r_i) = R_F + \beta_i(r_m - R_F),$$

kde

  - $E(r_i)$ je očekávaná výnosová míra produkovaná akcií i,
  - R_F je bezriziková výnosová míra
  - β_i je beta faktor akcie i
  - r_m je tržní výnosová míra produkovaná tržním indexem.
- $E(r_i)$ může v ohodnocovacím procesu plnit funkci požadované výnosové míry.

CAPM model

- Grafickým vyjádřením CAPM modelu je rostoucí přímka trhu cenných papírů **SML**.
- Přímka SML je odrazem pozitivního vztahu mezi očekávanou výnosovou mírou (osa y) a systematickým rizikem- faktorem β (osa x).
- Počátek přímky SML odpovídá nulovému systematickému riziku a bezrizikové úrokové míře.
- Bod ve kterém je *beta* faktor roven jedné, představuje systematické riziko, které prezentuje tržní index- tržní portfolio.

CAPM model

- **Na přímce SML** leží **správně oceněné** instrumenty.
- **Nad přímkou SML** leží **podhodnocené** instrumenty přinášející vyšší výnos než ten, který odpovídá jejich investičnímu riziku.
- **Pod přímkou SML** leží **nadhodnocené** instrumenty přinášející investorovi nižší výnos než ten, který odpovídá jejich riziku.

Technická analýza

- Technická analýza se používá na předpovídání budoucích cenových pohybů na základě systematického zkoumání, analyzování a vyhodnocování minulých a současných dat.
- Je používána u všech finančních produktů, včetně cenných papírů, futures a úrokových produktů.
- Na rozdíl od fundamentální analýzy využívá pouze údaje tvořené trhem, jako je např. cena, objem, volatilita, množství otevřených kontraktů na trhu, popřípadě mezitržní korelace.

Technická analýza

- Technická analýza se proto nezabývá takovými jevy a skutečnostmi, jako jsou zveřejnění ekonomických dat, sentiment trhu, politická situace, daňová politika státu nebo ekonomické prostředí.
- Cílem technické analýzy je přibližně určit budoucí vývoje cen, určit konec a případné otočení trendu.

Předpoklady technické analýzy

- Poptávka a nabídka je ovlivněná mnoha faktory a analytici užívající technickou analýzu věří, že **veškeré události a informace ovlivňující trh jsou již zahrnuté v ceně**. Je tak vytvořená férová cena a tedy základ pro technickou analýzu.
- Ceny se nepohybují náhodně, ale v **trendech (proudech).** Používání technické analýzy by nebylo vhodné ani ziskové při náhodných cenových pohybech. Obchodníci věří, že mohou rozpoznat trend a v jeho souladu udělat ziskový obchod s tím, jak trend pokračuje. Protože technická analýza může být aplikována na mnoho časových rámců, je možné zpozorovat trendy krátkodobé, střednědobé i dlouhodobé.

Předpoklady technické analýzy

- **Historie má tendenci se opakovat.** To je zapříčiněno chováním subjektů na trhu, tedy lidmi, kteří se chovají jako emotivní bytosti. Jejich reakce na podněty se často opakují, a proto je možné najít určité zákonitosti.
- **Výsledná cena je vytvořená za pomoci nabídky a poptávky.** Při situaci, kdy je poptávka vyšší než nabídka, se očekává vzrůst ceny. Obráceně pak při situaci, kdy je nižší poptávka než nabídka, se předpokládá cenový pokles. Technické analýze záleží na ceně a pouze na ceně. Zatímco fundamentální analýza se zabývá otázkou proč se co děje, technici se ptají, co se děje.

Oceňování dluhopisů

Úrokové míry

- V čase $t = 0$ vlastníme sumu M_0. Budeme-li uvažovat roční **diskrétní úročení**, pak v čase $t = T$ budeme vlastnit sumu
$$M_0(1 + r)^T,$$
kde
  - r je úrok
  - T označuje (celočíselný) počet let.
- Kdybychom peníze úročili m-krát za rok, dostali bychom hodnotu
$$M_0\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{mT}.$$
- Tento výraz můžeme přepsat jako
$$M_0\left(1 + \frac{1}{\frac{m}{r}}\right)^{\frac{m}{r}rT}.$$

- Předpokládejme, že $m \to \infty$, a připomeňme, že platí

$$\lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n = e.$$

- Odtud dostaneme

$$M_0\left(1+\frac{1}{\frac{m}{r}}\right)^{\frac{m}{r}rT} \to M_0e^{rT},$$

což je **spojité úročení**.

- Počáteční částka M_0 se za předpokladu spojitého úročení zvýší na hodnotu M_0e^{rT}, kde r nyní označuje spojitý úrok.

Dluhopisy

- Dluhopis je cenný papír v němž se emitent zavazuje, že ve stanovené lhůtě splatí nominální hodnotu dluhopisu a v případě, že se jedná o kupónový dluhopis, bude v dohodnutých obdobích vyplácet pravidelný úrok.
- Emisí dluhopisu získá **emitent** (prodávající) jistou sumu peněz a je současně povinen ve stanovených intervalech vyplácet kupón.
- Naopak **věřitel** (kupující) při koupi zaplatí cenu dluhopisu a poté má nárok pravidelně kupóny přijímat.

Dluhopisy

- Na konci stanovených období se vyplácí kupón C a v době zralosti dluhopisu bude platba zahrnovat i nominální hodnotu dluhopisu F.
- **Peněžní tok** při jednotlivých platbách můžeme znázornit jako $C, C, ..., C, C + F$.
- Dluhopisy je možné rozdělit podle vylácení kupónu na **bezkupónové dluhopisy**, které mají obvykle kratší dobu splatnosti, a **kupónové dluhopisy**, jejichž splatnost je většinou několik let.

Bezkupónové dluhopisy

- U tohoto druhu dluhopisu nejsou věřiteli po dobu trvání dluhopisu vypláceny **žádné kupóny.**
- Tento dluhopis je prodáván s **diskontem**, což znamená, že je prodáván za cenu nižší, než je jeho nominální hodnota a v den splatnosti za něj věřitel obdrží právě nominální hodnotu**.**

Bezkupónové dluhopisy

- Při **diskrétním úročení**,vztah mezi cenou dluhopisu a výnosem můžeme vyjádřit jako

$$P = \frac{F}{(1 + r_n)^n},$$

kde
  - P označuje cenu dluhopisu,
  - F nominální hodnotu a
  - r_n výnos, který závisí na době zralosti dluhopisu.

Bezkupónové dluhopisy

- Uvažujeme-li **spojité úročení**, pak vztah mezi cenou dluhopisu P a spojitým úrokem $R(T_0, T)$ na období od T_0 do T vyjádříme jako

$$P = Fe^{-R(T_0,T)(T-T_0)},$$

kde

  - T_0 označuje současnost
  - T dobu zralosti dluhopisu,
  - F nominální hodnota dluhopisu.

Kupónové dluhopisy

- U tohoto druhu dluhopisů dochází k výplatě pravidelných plateb, které se nazývají *kupóny*.
- Obvykle jsou udávány v procentech (p.a.) z nominální hodnoty dluhopisu.
- Při **diskrétním úročení** cenu kupónového dluhopisu vypočteme jako

$$P = \sum_{i=1}^{n} \frac{C}{(1+r_i)^i} + \frac{F}{(1+r_n)^n.},$$

kde

  - C je kupón vyplácený jedenkrát za rok,
  - F nominální hodnota a
  - n počet period.

Kupónové dluhopisy

- Uvažujeme-li **spojité úročení** pak platí

$$
\begin{aligned}
P &= \sum_{i=1}^{n} Ce^{-R(T_0,T_i)(T_i-T_0)} + Fe^{-R(T_0,T_n)(T_n-T_0)} \\
&= \sum_{i=1}^{n} CP(T_0, T_i) + FP(T_0, T_n).
\end{aligned}
$$

Výnos do splatnosti

- Cenu kupónového dluhopisu v případě **diskrétního úročení** vypočteme jako

$$P = \sum_{i=1}^{n} \frac{C}{(1+r_i)^i} + \frac{F}{(1+r_n)^n.}$$

- Nahradíme-li všechny úroky společnou konstantní hodnotou y, při níž zůstává zachována cena dluhopisu, dostaneme

$$P = \sum_{i=1}^{n} \frac{C}{(1+y)^i} + \frac{F}{(1+y)^n.}$$

- Hodnota y se nazývá **výnos do splatnosti.**

- Postupujeme-li obdobně u **spojitého úročení**, dostáváme pro cenu dluhopisu

$$P = \sum_{i=1}^{n} Ce^{-y(T_i - T_0)} + Fe^{-y(T_n - T_0)}.$$

- U **bezkupónových dluhopisů** platí, že výnos do splatnosti je shodný s úrokem na období do doby splatnosti duhopisu.

Modely krátkodobé úrokové míry

- O dluhopisech se hovoří jako o **derivátech úrokových měr**.
- K predikci cen dluhopisů se využívá modelů úrokové míry.
- Okamžitá úroková míra $r(t)$ je charakterizovaná SDR

$$\mathrm{d}r = \mu(t, r)\,\mathrm{d}t + \sigma(t, r)\,\mathrm{d}w.$$

- Obvykle volíme

$$\mu(t, r) = \kappa(\theta - r).$$

- Uvedený model má vlastnost **mean reversion**- drift táhne proces krátkodobých úrokových měr k průměrné hodnotě dané konstantou θ.
- Daný proces se nazývá **Ornstein-Uhlenbeckův proces**.
- Platí $\lim_{t\to\infty} E(r_t) = \theta$.

Modely krátkodobé úrokové míry

- Vašíčkův model

$$\mathrm{d}r = \kappa(\theta - r)\,\mathrm{d}t + \sigma\,\mathrm{d}w,$$

  kde je
  - θ – dlouhodobá (limitní) úroková míra,
  - κ – rychlost reverze k limitní úrokové míře,
  - σ – volatilita.
- Vylepšení Vašíčkova modelu
  - Brennan-Schwarz $\mathrm{d}r = \kappa(\theta - r)\,\mathrm{d}t + \sigma r\,\mathrm{d}w$
  - Cox-Ingersoll-Ross $\mathrm{d}r = \kappa(\theta - r)\,\mathrm{d}t + \sigma\sqrt{r}\,\mathrm{d}w$