2.1 Konštrukcia riešenia

Pre lepšie pochopenie konštrukcie riešenia sústavy diferenciálnych rovníc a následne diferenčných rovníc, uvedieme postup pri konštrukcií všeobecného riešenia homogénnej lineárnej diferenciálnej rovnice n – tého radu s konštantnými koeficientmi:

$a_0 x^{(n)} + a_1 x^{(n-1)} + \ldots + a_n x = 0$.

1. Nájdeme všetky korene $r_i, i = 1, \ldots, n$ charakteristickej rovnice
   $a_0 r^n + a_1 r^{n-1} + \ldots + a_n = 0$.
2. Pre všetky rôzne reálne korene r_i dostaneme riešenia $x_i(t) = e^{r_i t}$.
3. Pre každú komplexne združenú dvojicu jednoduchých komplexných koreňov $\alpha \pm i \cdot \beta$, dostaneme odpovedajúce riešenia $e^{\alpha t}\cos\beta t, e^{\alpha t}\sin\beta t$.
4. Pre všetky reálne korene r, násobnosti m, dostaneme riešenia $e^{rt}, te^{rt}.t^2 e^{rt}, \ldots, t^{m-1}e^{rt}$.
5. Pre všetky dvojice komplexne združených koreňov $\alpha \pm i \cdot \beta$, násobnosti m, dostaneme riešenia $e^{\alpha t}\cos\beta t, te^{\alpha t}\cos\beta t, t^2 e^{\alpha t}\cos\beta t, \ldots, t^{m-1}e^{\alpha t}\cos\beta t,$
   $e^{\alpha t}\sin\beta t, te^{\alpha t}\sin\beta t, t^2 e^{\alpha t}\sin\beta t, \ldots, t^{m-1}e^{\alpha t}\sin\beta t.$
6. Všeobecné riešenie je lineárnou kombináciou jednotlivých lineárne nezávislých riešení.